

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUIZ FERNANDO NOVACK

VALORES NORMATIVOS DE CARACTERÍSTICAS MORFOFISIOLÓGICAS E
PERCEPTUAIS RELACIONADOS A CARGA DE TRABALHO, *PERFORMANCE* E
RECUPERAÇÃO EM ATLETAS PROFISSIONAIS DE FUTEBOL

CIDADE

2018

LUIZ FERNANDO NOVACK

VALORES NORMATIVOS DE CARACTERÍSTICAS MORFOFISIOLÓGICAS
E PERCEPTUAIS RELACIONADOS A CARGA DE TRABALHO,
PERFORMANCE E RECUPERAÇÃO EM ATLETAS PROFISSIONAIS DE
FUTEBOL

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação Física na área de concentração Exercício e Esporte.

Orientador: Prof. Dr. Raul Osiecki

CIDADE
2018

Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas.
Biblioteca de Ciências Biológicas.
(Telma Terezinha Stresser de Assis –CRB/9-944)

Novack, Luiz Fernando

Valores normativos de características morfofisiológicas e perceptuais relacionados a carga de trabalho, *performance* e recuperação em atletas profissionais de futebol . / Luiz Fernando Novack. – Curitiba, 2018.
89 p.: il. ; 30cm.

Orientador: Raul Osiecki

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

1. Futebol. 2. Trabalho. I. Título. II. Osiecki, Raul. III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

CDD (20. ed.) 796.334



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO FÍSICA

TERMO DE APROVAÇÃO


Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO FÍSICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **LUIZ FERNANDO NOVACK** intitulada: **Valores normativos de características morfofisiológicas e perceptuais relacionados a carga de trabalho, performance e recuperação em atletas profissionais de futebol.**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 27 de Julho de 2018.




RAUL OSIECKI
Presidente da Banca Examinadora



JULIO CESAR BASSAN
Avaliador Externo



CINTIA DE LOURDES NAHHAS RODACKI
Avaliador Externo



SERGIO GREGORIO DA SILVA
Avaliador Interno



ANTONIO CARLOS DOURADO
Avaliador Externo

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a todos que contribuíram direta ou indiretamente em todo o processo de doutoramento.

RESUMO

O estudo teve por objetivo identificar valores normativos de características morfofisiológicas e perceptuais relacionados à carga de trabalho, *performance* e recuperação em atletas profissionais de futebol. A pesquisa foi realizada em duas fases e envolveu atletas profissionais de futebol do sexo masculino. Na primeira fase foram realizados testes morfológicos e físicos, dos quais participaram 122 atletas. A segunda fase foi relacionada ao monitoramento da carga de trabalho e desempenho físico em jogos oficiais por meio de dispositivos contendo GPS e acelerômetros (Catapult OPTIMEYE S5) e PSE da Sessão. Além da análise do dano muscular (Creatina Kinase - CK), escalas de percepção subjetiva da dor (EVA) e recuperação (PSR) coletados entre 34 e 46 horas após as partidas, da qual participaram 23 futebolistas que atuaram no decorrer dos 38 jogos do Campeonato Brasileiro da Série A na temporada 2017, totalizando 217 registros durante as partidas. Os dados tiveram a normalidade testada através do teste de *kolmogorov Smirnov* e foram descritos em média e desvio padrão. Para a determinação de valores normativos das características morfológicas e físicas foram utilizados os valores de percentis (1 a 99) enquanto para a comparação dos dados entre as posições de jogo foi utilizado ANOVA *one-way* com *post hoc* de *Tukey*. Para testar associações entre os dados de carga de trabalho, indicadores de desempenho físico, percepção de dor e de recuperação foi utilizado o coeficiente de correlação de *Pearson*. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$. Na primeira fase do estudo, os atletas apresentaram valores médios de idade: $25,80 \pm 6,65$ anos; estatura: $179,34 \pm 6,13$ cm; peso: $80,20 \pm 7,70$ kg; gordura corporal: $12,54 \pm 1,74\%$; massa de gordura: $10,12 \pm 2,08$ kg e massa magra: $70,08 \pm 6,15$ kg. Além de flexão de tronco: $32,65 \pm 7,82$ cm; flexão de MMII: $88,58 \pm 10,75^\circ$; impulsão vertical: $43,54 \pm 7,23$ cm; agilidade: $4,77 \pm 0,22$ s; $VO_{2\text{máx}}$: $54,85 \pm 4,44$ mL.kg⁻¹.min⁻¹; FC_{Lim} : 176 ± 11 bpm e VEL_{Lim} : $15,74 \pm 1,24$ km.h⁻¹, com esses valores distribuídos em percentis. No que se refere ao segundo momento do estudo, os atletas percorreram em média $9633,53 \pm 941,79$ m o que corresponde a $100,06 \pm 9,81$ m.min⁻¹ durante os jogos, sendo $335,81 \pm 115,43$ m em alta intensidade (18,1 a 20,0 km.h⁻¹), $278,28 \pm 109,64$ m em altíssima intensidade (20,1 a 23,0 km.h⁻¹), $257,60 \pm 143,81$ m em *sprint* (> 23,1 km.h⁻¹) e $535,88 \pm 234,72$ m somando altíssima intensidade e *sprint* (> 20,1 km.h⁻¹). Ademais, realizaram $24,14 \pm 9,53$ estímulos de 18,1 a 20,0 km.h⁻¹, $20,19 \pm 8,38$ de 20,1 a 23,0 km.h⁻¹, $12,22 \pm 6,26$ acima de 23,1 km.h⁻¹ e $32,41 \pm 13,57$ acima de 20,1 km.h⁻¹. O pico de velocidade foi, em média, $30,57 \pm 1,91$ km.h⁻¹, enquanto a PSE foi de $7,55 \pm 1,96$ UA o que corresponde a carga interna (PSE da Sessão) de $726,53 \pm 189,25$ UA. Já em relação à carga externa de trabalho (*Player Load*) foi de $913,72 \pm 122,48$ UA, o que corresponde a $9,49 \pm 1,27$ UA.min⁻¹. A CK_{jogo} foi de $688,33 \pm 430,47$ U.L⁻¹, PSR de $6,38 \pm 1,84$ UA e EVA de $2,43 \pm 2,39$ UA. Em relação à diferença entre as posições, foram encontradas tanto em testes morfofisiológicos, quanto em indicadores de trabalho e *performance* física em jogos, com destaque para ações de alta intensidade. Além disso, foi encontrada correlação significativa, porém baixa, entre *Player Load* e PSE da Sessão ($r=0,274$; $p<0,01$), além de correlações

significativas entre *Player Load* e distância total ($r=0,846$, $p<0,01$), distância de 20,1 a 23 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,582$, $p<0,01$), distância acima de 20,1 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,442$, $p<0,001$), número de estímulos de 20,1 a 23,0 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,552$, $p<0,01$), acima de 20,1 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,442$, $p<0,01$) e acima de 23,1 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,333$, $p<0,01$). Já a PSE da Sessão apresentou correlação significativa, porém baixa, com distância total ($r=0,173$, $p<0,01$), distância de 20,1 a 23,0 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,169$, $p<0,01$), número de estímulos de 20,1 a 23,0 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,145$, $p<0,05$) e acima de 20,1 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,115$, $p<0,05$). O mesmo foi observado em relação a CK_{jogo} , que apresentou correlação significativa e baixa com a distância e número de estímulos acima de 23,1 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,266$, $p<0,01$ e $r=0,220$, $p<0,01$, respectivamente), distância e número de estímulos acima de 20,1 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,214$, $p<0,01$ e $r=0,153$, $p<0,01$, respectivamente). Dessa forma, o estudo apresentou valores de referência de características morfofisiológicas e de desempenho físico de futebolistas de elite, indicando demandas diferentes dos atletas em relação as posições de jogo, apontando para a necessidade de estratégias de treinamento adequadas e específicas para cada posição.

Palavras-chave: Futebol. Carga de trabalho. Valores normativos.

ABSTRACT

The aim of the study was to identify normative values for morphologic and perceptual characteristics related to the workload, performance and recovery of professional soccer athletes. The research was carried out in two phases and involved male professional soccer athletes. In the first phase, 122 athletes were submitted to physical and morphological tests. The second phase was related to the monitoring of the workload and physical performance during official matches using GPS devices with accelerometers (Catapult OPTIMEYE S5) and the session RPE. In addition, muscle damage (Creatine Kinase - CK), perceived pain (VAS) and recovery (PRS) scales were collected between 34 and 46 hours after the matches, which were attended by 23 athletes who played the 38 matches from the first division of the Brazilian Championship (season 2017), totalizing 217 registers during the matches. Data normality was tested through the Kolmogorov Smirnov's test and then described as mean \pm standard deviation. For the determination of the normative values of the morphological and physical tests it was used percentile values (1 to 99), while the comparisons between playing positions were made using an one-way ANOVA and Tukey post hoc. To test the associations between workload, physical performance indicators, perceived recovery and pain the coefficient of Pearson correlation was calculated. Significance was set at $p \leq 0,05$. In the first phase of the study, the athletes presented mean values of age: $25,80 \pm 6,65$ years; height: $179,34 \pm 6,13$ cm; weight: $80,20 \pm 7,70$ kg; body fat: $12,54 \pm 1,74\%$; fat mass: $10,12 \pm 2,08$ kg and lean mass: $70,08 \pm 6,15$ kg. Additionally, trunk flexion: $32,65 \pm 7,82$ cm; lower limbs flexion: $88,58 \pm 10,75^\circ$; vertical jump: $43,54 \pm 7,23$ cm; agility: $4,77 \pm 0,22$ s; VO_{2max} : $54,85 \pm 4,44$ mL.kg⁻¹.min⁻¹; HR_{thr} : 176 ± 11 bpm and VEL_{thr} : $15,74 \pm 1,24$ km.h⁻¹, with these values distributed in percentiles. In relation to the second moment of the study, athletes covered on average $9633,53 \pm 941,79$ m, which correspond to $100,06 \pm 9,81$ m.min⁻¹ during the games. $335,81 \pm 115,43$ m were covered in high intensity ($18,1$ a $20,0$ km.h⁻¹), $278,28 \pm 109,64$ m in very high intensity ($20,1$ a $23,0$ km.h⁻¹), $257,60 \pm 143,81$ m sprinting ($> 23,1$ km.h⁻¹) and $535,88 \pm 234,72$ m summing very high intensity and sprint distance ($> 20,1$ km.h⁻¹). In addition, performed $24,14 \pm 9,53$ stimuli from $18,1$ to $20,0$ km.h⁻¹, $20,19 \pm 8,38$ from $20,1$ to $23,0$ km.h⁻¹, $12,22 \pm 6,26$ above $23,1$ km.h⁻¹ and $32,41 \pm 13,57$ above de $20,1$ km.h⁻¹. Peak of velocity was, in average, $30,57 \pm 1,91$ km.h⁻¹, while RPE was $7,55 \pm 1,96$ A.U, corresponding to an internal load (session RPE) of $726,53 \pm 189,25$ A.U. In relation to the external load (Player Load) it was $913,72 \pm 122,48$ A.U, corresponding to $9,49 \pm 1,27$ UA.min⁻¹. The CK_{match} was $688,33 \pm 430,47$ U.L⁻¹, PRS was $6,38 \pm 1,84$ A.U and VAS was $2,43 \pm 2,39$ A.U. In relation to differences in playing positions, they were found in the morphological and physiological tests, workload and performance indicators, highlighting high intensity actions. In addition, a small but significant correlation was found between Player Load and session RPE ($r=0,274$; $p<0,01$), besides significant correlations between Player Load and total distance ($r=0,846$, $p<0,01$), distance from $20,1$ to 23 km.h⁻¹ ($r=0,582$, $p<0,01$), distance above $20,1$ km.h⁻¹ ($r=0,442$, $p<0,001$), number of stimuli from $20,1$ to $23,0$ km.h⁻¹ ($r=0,552$, $p<0,01$), above $20,1$ km.h⁻¹ ($r=0,442$, $p<0,01$) and above $23,1$ km.h⁻¹ ($r=0,333$, $p<0,01$). Session RPE presented a

small, but significant, correlation with total distance ($r=0,173$, $p<0,01$), distance from 20,1 to 23,0 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,169$, $p<0,01$), number of stimuli from 20,1 to 23,0 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,145$, $p<0,05$) and above 20,1 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,115$, $p<0,05$). The same was observed for the CK_{match} , that presented a small significant correlation with distance and number of stimuli above 23,1 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,266$, $p<0,01$ and $r=0,220$, $p<0,01$, respectively), distance and number of stimuli above 20,1 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ($r=0,214$, $p<0,01$ and $r=0,153$, $p<0,01$, respectively). Thus, the study presented reference values for morphological, physiological and performance characteristics of elite soccer athletes, indicating different demands according to playing position, pointing to the need of adequate and specific training strategies for each position.

Key-words: Soccer. Workload. Normative values.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - DESENHO EXPERIMENTAL	33
FIGURA 2 - <i>CATAPULT</i> ®, OPTIMEYE S5 E COLETE POSICIONADO NAS COSTAS DO ATLETA ENTRE SUAS ESCÁPULAS	40

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DESCRITIVAS DA AMOSTRA DO PRIMEIRO MOMENTO DO ESTUDO (n=122)	43
TABELA 2 - INDICADORES MORFOFISIOLÓGICOS - COMPARAÇÃO ENTRE AS POSIÇÕES DE JOGO (GOLEIROS n=17; ZAGUEIROS: n=18; LATERAIS: n=16; VOLANTES: n=21; MEIAS: n=25 E ATACANTES: n=25)	46
TABELA 3 - CARACTERÍSTICAS DESCRITIVAS DA AMOSTRA DO SEGUNDO MOMENTO DO ESTUDO	49
TABELA 4 - TEMPO, DISTÂNCIA TOTAL EDISTÂNCIA PERCORRIDA EM DIFERENTES INTENSIDADES (n=217).....	50
TABELA 5 - NÚMERO DE ESTÍMULOS DE ALTA INTENSIDADE (n=217)....	51
TABELA 6 - PICO DE VELOCIDADE, DISTÂNCIA POR MINUTO, <i>PLAYER LOAD</i> POR MINUTO E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (n=217).....	52
TABELA 7 - DISTÂNCIA PERCORRIDA EM DIFERENTES INTENSIDADES - COMPARAÇÃO ENTRE AS POSIÇÕES DE JOGO (ZAGUEIROS: n=64; LATERAIS: n=58; VOLANTES: n=44; MEIAS: n=15 E ATACANTES: n=36)	54
TABELA 8 - NÚMERO DE ESTÍMULOS DE ALTA INTENSIDADE - COMPARAÇÃO ENTRE AS POSIÇÕES DE JOGO (ZAGUEIROS: n=64; LATERAIS: n=58; VOLANTES: n=44; MEIAS: n=15 E ATACANTES: n=36)	57
TABELA 9 - PICO DE VELOCIDADE, DISTÂNCIA POR MINUTO, <i>PLAYER LOAD</i> POR MINUTO E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO - COMPARAÇÃO ENTRE AS POSIÇÕES DE JOGO (ZAGUEIROS: n=64; LATERAIS: n=58; VOLANTES: n=44; MEIAS: n=15 E ATACANTES: n=36).....	59
TABELA 10 - CARGA EXTERNA E INTERNA - COMPARAÇÃO ENTRE AS POSIÇÕES DE JOGO (ZAGUEIROS: n=64; LATERAIS: n=58; VOLANTES: n=44; MEIAS: n=15 E ATACANTES: n=36)	60

TABELA 11 - DANO MUSCULAR, PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE RECUPERAÇÃO E DOR APÓS JOGOS OFICIAIS (n=217)	61
TABELA 12 - ASSOCIAÇÃO ENTRE <i>PLAYER LOAD</i> COM PSE DA SESSÃO E CK _{JOGO} (n=217)	63
TABELA 13 - ASSOCIAÇÃO ENTRE <i>PLAYER LOAD</i> COM INDICADORES DE <i>PERFORMANCE</i> FÍSICA, PERCEPÇÃO DE RECUPERAÇÃO E DOR (n=217)	64
TABELA 14 - ASSOCIAÇÃO ENTRE PSE DA SESSÃO COM INDICADORES DE <i>PERFORMANCE</i> FÍSICA, PERCEPÇÃO DE RECUPERAÇÃO E DOR (n=217)	65
TABELA 15 - ASSOCIAÇÃO ENTRE CK _{JOGO} COM INDICADORES DE <i>PERFORMANCE</i> FÍSICA, PERCEPÇÃO DE RECUPERAÇÃO E DOR (n=217)	66

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - ASSOCIAÇÃO ENTRE PSR E EVA DA SESSÃO EM 38 JOGOS OFICIAIS ($r=0,214$; $p<0,01$)	63
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS DA PESQUISA.....	18
2.1	Objetivo Geral	18
2.2	Objetivos Específicos	18
3	ANTECEDENTES CIENTÍFICOS	19
3.1.1	Capacidades Físicas	19
3.1.2	Controle do Volume, Intensidade e Carga de Trabalho.....	22
3.1.3	Dano Muscular, Percepção de Dor e Recuperação	28
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	31
4.1	Característica da Pesquisa.....	31
4.2	Local da Pesquisa	31
4.3	Amostra	31
4.4	Crítérios de Inclusão e Exclusão	32
4.5	Desenho Experimental	32
4.6	Avaliação antropométrica	33
4.7	Avaliação da Potência Aeróbia e Limiar Anaeróbio.....	35
4.7.1	Teste de Esforço Máximo na Esteira.....	35
4.8	Avaliação da Flexibilidade	36
4.8.1	Sentar e Alcançar	36
4.8.2	Flexão de quadril	36
4.9	Avaliação da Potência Muscular	37
4.9.1	Teste de Salto Vertical	37
4.10	Avaliação da Agilidade	38
4.10.1	Teste do Quadrado	38
4.11	Controle da Carga de Trabalho	38
4.11.1	Percepção Subjetiva de Esforço da Sessão (PSE da sessão).....	39
4.11.2	Indicadores de GPS e acelerômetros - Catapult	39
4.12	Dano Muscular, Percepção de dor e Recuperação.....	40
4.12.1	Creatina Kinase (CK).....	41
4.12.2	Avaliação da Percepção de Dor	41

4.12.3	Percepção Subjetiva de Recuperação (PSR).....	41
4.13	Análise dos Dados.....	42
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
6	CONCLUSÃO	67
	REFERÊNCIAS	70
	ANEXOS	84

1 INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos, tornou-se comum a utilização de testes para analisar o estado de treinamento de atletas com o objetivo de embasar e avaliar o resultado de programas de treinamento. Dentre as capacidades físicas testadas, podemos destacar a potência aeróbia (STØLEN *et al.*, 2005, TØNNESEN *et al.*, 2013), potência muscular de membros inferiores (WISLØFF *et al.*, 2004, STØLEN *et al.*, 2005, CASTAGNA; ABT & D'OTTAVIO, 2007), flexibilidade (DANESHJOO *et al.*, 2013, MCCALL *et al.*, 2014) e agilidade (KAPLAN; ERKMEN & TASKIN, 2009, MCCALL *et al.*, 2014, CHAALALI *et al.*, 2016, PAUL; GABBETT & NASSIS, 2016). Além de aspectos morfológicos, tal como, a composição corporal (ESTON *et al.*, 2005, REILLY *et al.*, 2009, CARLING & ORHANT, 2010, ACKLAND *et al.*, 2012, NOVACK *et al.*, 2014).

Além disso, tem se intensificado a preocupação em mensurar a carga de esforço exercida pelos atletas durante sessões de treino e competição, com o objetivo de possibilitar o planejamento e aplicação de estímulos com volume e intensidade adequados, respeitando a recuperação apropriada entre sessões de exercício, atingindo a excelência no que se refere ao desempenho, com o risco de lesões reduzido. Dessa forma, tem sido dada atenção às estratégias de determinação da carga interna e externa de trabalho, bem como o nível de recuperação, com destaque para os métodos de percepção subjetiva de esforço da sessão (PSE da sessão) (FOSTER, 1998, FOSTER *et al.*, 2001, IMPELLIZZERI *et al.*, 2004, CASAMICHANA *et al.*, 2013, SCOTT *et al.*, 2013), indicadores de dano muscular (BANGSBO; IAIA & KRUSTRUP, 2007, ASCENSAO *et al.*, 2011, RAMPININI *et al.*, 2011), percepção de dor (HOWATSON; VAN SOMEREN & HORTOBAGYI, 2007, ASCENSAO *et al.*, 2011, RAMPININI *et al.*, 2011, NÉDÉLEC *et al.*, 2013) e percepção de recuperação após atividade (KENTTÄ & HASSMÉN, 1998, LAURENT *et al.*, 2011, OSIECKI *et al.*, 2015). Além de ações motoras obtidas por meio de equipamentos envolvendo a tecnologia de *Global Positioning System* (GPS) e sistema de acelerômetros.

Nos últimos anos, têm se intensificado o investimento em tecnologia e inovação no esporte. Sobretudo relacionado a equipamentos de monitoramento em tempo real das ações executadas pelos atletas, o que possibilita analisar as exigências físicas em condições de competição, ou seja, com elevada validade externa (BARRETT; MIDGLEY & LOVELL, 2014, CHAMBERS *et al.*, 2015, BARRETT *et al.*, 2016).

Atualmente, estão disponíveis pequenos dispositivos que combinam as tecnologias de GPS e sistema de acelerômetros triaxiais com capacidade de identificar e captar as forças exercidas pelos atletas em três dimensões, aceleração anteroposterior, aceleração lateral e aceleração vertical. Tal combinação permite a análise da carga externa de trabalho por meio da metragem percorrida e número de estímulos em diferentes níveis de intensidade. Além da análise das forças exercidas pelos atletas, que possuem como vantagem em relação a outros métodos o estresse mecânico relacionado a mudanças de direção, acelerações e desacelerações realizadas durante a prática esportiva, sobretudo em modalidades coletivas e intermitentes (SCOTT *et al.*, 2013, AKENHEAD; HARLEY & TWEDDLE, 2016, BARRETT *et al.*, 2016). Tendo como principal indicador o algoritmo vetorial denominado *Player Load*, que engloba a quantificação da soma dos vetores de força captados pelos acelerômetros triaxiais (BOYD; BALL & AUGHEY, 2011, BARRETT *et al.*, 2016).

Nesse sentido, o presente estudo busca responder quais os valores normativos de características morfofisiológicas e perceptuais relacionados a carga de trabalho, *performance* e recuperação em atletas profissionais de futebol?

2 OBJETIVOS DA PESQUISA

2.1 Objetivo Geral

Identificar valores normativos de características morfofisiológicas e perceptuais relacionados a carga de trabalho, *performance* e recuperação em atletas profissionais de futebol

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Estabelecer valores referenciais das características morfofisiológicas em atletas profissionais de futebol
- ✓ Comparar as características morfofisiológicas entre atletas de diferentes posições de jogo
- ✓ Descrever a distância percorrida dos atletas em diferentes níveis de intensidade de uma equipe profissional de futebol em jogos oficiais
- ✓ Descrever parâmetros de intensidade, carga externa e carga interna de trabalho em jogos oficiais
- ✓ Comparar deslocamento, intensidade e carga de trabalho entre atletas de diferentes posições de jogo
- ✓ Indicar parâmetros de dano muscular, percepção de dor e recuperação de uma equipe profissional de futebol após jogos oficiais
- ✓ Relacionar a carga externa e interna de trabalho de uma equipe profissional de futebol em jogos oficiais
- ✓ Relacionar a carga interna e externa de trabalho de uma equipe profissional de futebol com indicadores de *performance* física obtidos durante jogos oficiais, percepção de dor e percepção subjetiva de recuperação após os mesmos

3 ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

O futebol é o esporte mais popular do mundo e requer um alto nível de condicionamento físico (TØNNESSEN *et al.*, 2013). O desempenho na modalidade é multifatorial, atrelado a algumas capacidades físicas, habilidades perceptivas e cognitivas (ZAGO; GIURIOLA & SFORZA, 2016).

3.1.1 Capacidades Físicas

Tornou-se comum a utilização de testes para analisar o estado de treinamento de atletas e, sobretudo, para embasar e avaliar o resultado de programas de treinamento. Dentre as capacidades físicas testadas, pode-se destacar a potência aeróbia (WISLØFF *et al.*, 2004, STØLEN *et al.*, 2005, OSIECKI *et al.*, 2008, REINKE *et al.*, 2009, MORANDI *et al.*, 2011, BOONE *et al.*, 2012, NOVACK *et al.*, 2013, TØNNESSEN *et al.*, 2013, SANTOS-SILVA; PEDRINELLI & GREVE, 2017), potência muscular de membros inferiores (WISLØFF *et al.*, 2004, STØLEN *et al.*, 2005, CASTAGNA; ABT & D'OTTAVIO, 2007, NOVACK *et al.*, 2013, MALONE *et al.*, 2017, RUSSELL *et al.*, 2017), flexibilidade (MCINTYRE, 2005, DANESHJOO *et al.*, 2013, DE SOUZA FERREIRA; MULLER & JUNIOR, 2013, MCCALL *et al.*, 2014, NIKOLAIDIS *et al.*, 2014, RØKSUND *et al.*, 2017) e agilidade (KAPLAN; ERKMEN & TASKIN, 2009, PASQUARELLI *et al.*, 2010, BOONE *et al.*, 2012, SOUZA *et al.*, 2012, MCCALL *et al.*, 2014, NIKOLAIDIS *et al.*, 2014, CHAALALI *et al.*, 2016, PAUL; GABBETT & NASSIS, 2016). Além de aspectos morfológicos, tal como, a composição corporal (WITTICH *et al.*, 2001, ESTON *et al.*, 2005, OSIECKI *et al.*, 2008, REILLY *et al.*, 2009, REINKE *et al.*, 2009, SUTTON *et al.*, 2009, CARLING & ORHANT, 2010, ACKLAND *et al.*, 2012, NOVACK *et al.*, 2013, NIKOLAIDIS *et al.*, 2014, NOVACK *et al.*, 2014).

Classificado como um esporte intermitente, o futebol envolve ações físicas de baixa, moderada e alta intensidade. De acordo com Mohr; Krstrup & Bangsbo (2003), na maior parte do jogo os atletas de elite realizam ações de baixa e moderada intensidade, ficando $19,5 \pm 0,7\%$ do tempo de jogo parados,

41,8±0,9% caminhando e 29,9±1,3% correndo em baixa e moderada intensidade. Em relação às atividades de alta intensidade, permanecem 8,7±0,5% e 1,4±0,1% do tempo realizando corrida de alta intensidade e *sprint*, respectivamente. O mesmo pode ser observado no estudo de Di Salvo *et al.* (2007) onde os atletas permanecem 61,7% da metragem total durante o jogo parados, caminhando ou realizando *jogging*, 14,5% e 15,4% em corrida de baixa e moderada intensidade, respectivamente. Além de 5,3% da metragem total realizando corrida em alta intensidade e 3,0% em velocidade de *sprint*. Ainda em relação à metragem em alta intensidade, Stevens *et al.* (2017) e Conde *et al.* (2018) indicaram que os atletas permaneceram 6,8% e 5,3% da metragem total em alta velocidade. Enquanto Bradley *et al.* (2009) e Vigh-Larsen; Dalgas & Andersen (2018) apresentaram 6,1% e 6,2% da metragem total em altíssima velocidade e 1,5% e 1,3% em velocidade de *sprint*, respectivamente.

Nesse sentido, no que se refere aos sistemas energéticos, o aeróbio é predominante. Onde os atletas atingem média de frequência cardíaca (FC) de 85% e picos de até 98% dos valores máximos (KRUSTRUP *et al.*, 2006), tendo como consumo de oxigênio (VO_2) médio de 70% do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$) durante uma partida (BANGSBO; MOHR & KRUSTRUP, 2006). Apesar disso, os jogadores de futebol de elite realizam grande número de ações intensas durante um jogo (MOHR; KRUSTRUP & BANGSBO, 2003, VARLEY; GABBETT & AUGHEY, 2014, CONDE *et al.*, 2018). As médias de concentração de lactato no sangue observadas durante as partidas variam de 2 a 10 mmol.l⁻¹, sendo encontrados valores individuais acima de 12 mmol.l⁻¹ (EKBLOM, 1986, BANGSBO, 1993, REILLY, 1997, KRUSTRUP *et al.*, 2006), indicando que a exigência de energia anaeróbia também é importante em determinados momentos do jogo.

No que tange à capacidade aeróbia, a importância do $VO_{2máx}$ no futebol moderno tem sido fortemente debatida (TØNNESSEN *et al.*, 2013). A literatura apresenta resultados obtidos com diferentes protocolos e com grandes variações em futebolistas, com valores entre 50 e 75 mL.kg⁻¹.min⁻¹. O mesmo ocorrendo com o limiar anaeróbio, com resultados entre 76,6% e 90,3% da frequência cardíaca máxima ($FC_{máx}$) (STØLEN *et al.*, 2005).

Em relação aos substratos energéticos utilizados durante um jogo, o glicogênio muscular é destacado, com nível de depleção de até 42% observado após a partida (KRUSTRUP *et al.*, 2006). Além disso, devido aos frequentes momentos de descanso e exercícios de baixa intensidade durante um jogo, ocorre a liberação de ácidos graxos livres na corrente sanguínea, principalmente no segundo tempo (BANGSBO, 1993, KRUSTRUP *et al.*, 2006), indicando uma contribuição significativa da gordura com fonte energética.

No que se refere à composição corporal, vários métodos foram desenvolvidos (ACKLAND *et al.*, 2012). Atualmente, a disponibilidade de equipamentos tecnológicos, como a *Dual Energy X-ray Absorptiometry* (DXA), vem ganhando destaque na análise da composição corporal, mesmo entre os jogadores de futebol (ESTON *et al.*, 2005, REILLY *et al.*, 2009, CARLING & ORHANT, 2010). No entanto, DXA é de baixa aplicabilidade prática devida sua alta demanda financeira e técnica.

Dessa forma, a técnica antropométrica de medida de dobras cutâneas para estimativas de porcentagem de gordura corporal por modelos matemáticos continuam amplamente utilizadas, principalmente devido ao seu baixo custo operacional e fácil aplicação (NOVACK *et al.*, 2014). Essas equações são de grande interesse na fisiologia do exercício (ESTON *et al.*, 2005, REILLY *et al.*, 2009) e são amplamente utilizadas na modalidade (REILLY *et al.*, 2009, CARLING & ORHANT, 2010).

Em se tratando do produto da força e velocidade, a potência muscular reflete a habilidade do sistema neuromuscular em produzir a máxima taxa de trabalho em um determinado período. Trata-se de uma capacidade física determinante para o desempenho no futebol, no sentido que está relacionada com a capacidade de *sprint*, salto (WISLØFF *et al.*, 2004), aceleração, desaceleração e mudança de direção em alta intensidade (STØLEN *et al.*, 2005).

Nesse sentido, o desempenho de salto vertical tem sido usado como uma medida válida da potência em jogadores de futebol (CASTAGNA; ABT & D'OTTAVIO, 2007). Além disso, o movimento de saltar é fundamental na modalidade. Segundo a literatura científica, as alturas de salto de atletas de futebol podem variar entre 36 a 60,1 cm (WISLØFF *et al.*, 2004, STØLEN *et al.*, 2005, NOVACK *et al.*, 2013, MALONE *et al.*, 2017, RUSSELL *et al.*, 2017).

No que se refere à flexibilidade, pode ser definida pela amplitude de movimento apresentada em uma articulação. Dessa forma, atletas com um alto grau de flexibilidade tendem a apresentar melhor função do sistema locomotor e com isso, maior proficiência nos movimentos inclusive contribuindo com melhoras em outras capacidades físicas, tais como, agilidade e velocidade (DANESHJOO *et al.*, 2013).

Em jogadores de futebol, a medida da amplitude de movimento pode ser utilizada para determinar o risco de ocorrência de lesão, em especial nos músculos isquiotibiais. Assim, passa ser informação importante para tomada de decisão em relação à aplicação de exercícios específicos para corrigir baixas amplitudes de movimento e desequilíbrios entre membro dominante e não dominante (MCCALL *et al.*, 2014).

Em relação à agilidade, refere-se da capacidade de movimentar todo o corpo, ou parte dele, com trocas rápidas de direção, sentido e deslocamento da altura do centro de gravidade como resposta a um estímulo. Trata-se de uma capacidade física considerada importante para o desempenho em esportes coletivos. Sobretudo no futebol, levando em consideração que durante o jogo os atletas executam diversos movimentos intermitentes de alta intensidade para frente, para trás e para os lados (HAMMAMI *et al.*, 2016).

Nesse sentido, nos últimos anos, a avaliação da agilidade foi tema de estudos publicados em sua maioria abordando a validade e fidedignidade de testes, com estes geralmente oferecendo boa confiabilidade (KAPLAN; ERKMEN & TASKIN, 2009, PASQUARELLI *et al.*, 2010, BOONE *et al.*, 2012, SOUZA *et al.*, 2012, NIKOLAIDIS *et al.*, 2014, CHAALALI *et al.*, 2016, PAUL; GABBETT & NASSIS, 2016).

3.1.2 Controle do Volume, Intensidade e Carga de Trabalho

São vários os métodos de mensuração e controle da carga de trabalho, que envolvem variáveis de volume e intensidade. Em relação ao volume, pode ser utilizado o tempo e a metragem total percorrida durante a atividade. Já no que se refere à intensidade, pode-se destacar as escalas de percepção subjetiva

de esforço (PSE) e índices de deslocamento, tais como, metragem percorrida e ações de aceleração e desaceleração em cada minuto de atividade. Além da metragem percorrida e número de estímulos em alta intensidade.

Vale lembrar, ainda, a diferenciação entre carga interna e carga externa de trabalho. Com a carga externa relacionada às ações mecânicas realizadas pelo atleta, como por exemplo, número de ações e/ou metragem percorrida em diferentes velocidades, número de ações e/ou metragem percorrida em aceleração e desaceleração. Já a carga interna trata-se da resposta fisiológica individual de cada atleta a um estímulo realizado. Ou seja, no caso do futebol onde são propostas atividades de treinamento em grupo, uma dada carga externa pode impactar de forma diferente os atletas, tornando necessária a individualização dos treinamentos (CASAMICHANA *et al.*, 2013).

Sendo assim, no que tange ao tempo, um jogo de futebol é composto por duas metades, cada uma com duração de 45 minutos mais acréscimos, separados por um intervalo de 15 minutos de descanso. Já em relação à metragem percorrida, durante um jogo, futebolistas de elite percorrem distância total de 9 a 12 km (MOHR; KRUSTRUP & BANGSBO, 2005, BANGSBO; MOHR & KRUSTRUP, 2006, KRUSTRUP *et al.*, 2006, DI SALVO *et al.*, 2007, BRADLEY *et al.*, 2009, CONDE *et al.*, 2018). Vale ressaltar que a distância total não parece ser o indicador ideal do desempenho físico na modalidade, pois não reflete com precisão a intensidade real da partida (MOHR; KRUSTRUP & BANGSBO, 2005, BANGSBO; MOHR & KRUSTRUP, 2006).

Dessa forma, a melhor compreensão das exigências físicas impostas aos atletas pode ser realizada pela distância total executada nas diferentes intensidades. Nesse sentido, segundo Mohr; Krustup & Bangsbo (2003) a análise dos estímulos de alta intensidade parece ser uma medida válida da *performance* física. Ainda, o mesmo autor aponta que durante os jogos a distância percorrida acima de 18,0 km.h⁻¹ considerada como alta intensidade no referido estudo e acima de 30,0 km.h⁻¹ atribuída a *sprint*, foram de 2430±140 e 650±6 m, respectivamente. Enquanto Bradley *et al.* (2009), apresentaram distância percorrida de 19,8 a 25,1 km.h⁻¹ considerada pelos autores como altíssima intensidade e acima de 25,1km.h⁻¹ indicada como *sprint* de 936,6 e 250,6 m, respectivamente. Já Di Salvo *et al.*(2007) apresentaram 607 m

percorridos entre 19,1 e 23,0 km.h⁻¹ considerado como alta intensidade e 343 m em *sprint*, ou seja, acima de 23,1km.h⁻¹. Da mesma forma, Di Salvo *et al.* (2009) apontaram 908±189 m percorridos em alta intensidade, de 19,8 a 25,2 km.h⁻¹ e 229±71 m em *sprint*, acima de 25,2 km.h⁻¹. Ainda em relação à metragem percorrida em alta intensidade, Stevens *et al.* (2017) indicaram 738±244 m percorridos acima de 19,8 km.h⁻¹ e Conde *et al.* (2018) apontaram 463,63 m acima de 20,0 km.h⁻¹. Vale destacar a falta de padronização na literatura científica acerca da definição das faixas de velocidade, sobretudo relacionada a alta intensidade e *sprint*.

Segundo Zago; Giuriola & Sforza (2016), ações curtas e de alta intensidade podem ser determinantes no resultado dos jogos. Nesse sentido, no que se refere ao número de esforços em alta intensidade durante o jogo, Conde *et al.* (2018) indicaram que os atletas realizam 30,7 ações acima de 20,1 km.h⁻¹. De acordo com Mcfarland *et al.* (2016) as ações de alta intensidade podem variar em distâncias entre 1,5 m e 105 m, sendo mais comuns entre 10 e 20 m, com os futebolistas podendo atingir velocidade de pico variando de 28 a 32 km.h⁻¹ (BANGSBO; MOHR & KRUSTRUP, 2006, BRADLEY *et al.*, 2009, AQUINO *et al.*, 2017).

Vale destacar que são encontradas diferenças na distância percorrida entre atletas das diferentes posições no futebol (MOHR; KRUSTRUP & BANGSBO, 2003, DI SALVO *et al.*, 2007, BRADLEY *et al.*, 2009, AQUINO *et al.*, 2017). De acordo com Mohr; Krustup & Bangsbo (2003) Meio-campistas, Laterais e Atacantes percorreram 11000±210 m, 10980±230 m e 10480±300 m, respectivamente. Metragens significativamente mais elevadas comparado aos Zagueiros 9740±220 m. Da mesma forma, Aquino *et al.* (2017) apontaram que Zagueiros apresentam metragem inferior comparada as demais posições. Enquanto Bradley *et al.* (2009) e Di Salvo *et al.* (2007) apontaram os atletas que atuam no meio de campo com metragens significativamente mais elevadas comparada as demais posições.

Além disso, os Meio-campistas, Laterais e Atacantes apresentam maior distância em alta intensidade do que Zagueiros, 2230±150 m; 2460±130 m; 2280±140 m e 1690±100 m, respectivamente (MOHR; KRUSTRUP & BANGSBO, 2003). Tais diferenças foram evidenciadas, também, por Bradley *et*

al. (2009), onde os Meio-campistas (3138 ± 565 m) cobriram maior distância em corrida de alta intensidade do que Zagueiros (1834 ± 256 m), Laterais (2605 ± 387 m), Volantes (2825 ± 473 m) e Atacantes (2341 ± 575 m). Já os Zagueiros foram os que apresentaram menor volume em corrida de alta intensidade comparado as outras posições. Enquanto no estudo de Di Salvo *et al.* (2009), Meio-campistas (1049 ± 106 m), Atacantes (968 ± 143 m) e Laterais (911 ± 123 m) apresentaram distância significativamente mais elevada em alta intensidade comparado a Zagueiros (681 ± 128 m) e Volantes (928 ± 124 m).

No que se refere à distância de *sprint*, no estudo de Bradley *et al.* (2009), atletas de Meio-campo (346 ± 115 m) e Laterais (287 ± 98 m) cobriram maior distância do que Volantes (204 ± 89 m), Atacantes (264 ± 87 m) e Zagueiros (152 ± 50 m).

Ainda em relação à distância de *sprint*, segundo Mohr; Krustup & Bangsbo (2003) os Atacantes e Laterais percorreram distâncias significativamente mais elevadas comparado a Meio-campistas e Defensores (690 ± 80 m e 640 ± 60 m; 440 ± 40 m e 440 ± 30 m, respectivamente). Já no estudo de Di Salvo *et al.* (2009), Meio-campistas (260 ± 47 m) e Atacantes (262 ± 63 m) apresentaram maior distância em *sprint* comparado a Laterais (238 ± 55 m), Volantes (217 ± 46 m) e Zagueiros (167 ± 53 m).

3.1.2.1 Player Load

Conforme abordado anteriormente, a carga externa de trabalho se refere ao estresse mecânico ou locomotor gerado pelo atleta ao realizar uma atividade. Dessa forma, a quantificação desta é realizada tradicionalmente por meio das tecnologias de rastreamento, ou seja, determinada pela medida das distâncias percorridas, total ou em determinadas zonas de intensidade. No entanto, tal abordagem não leva em consideração o estresse mecânico gerado por mudanças de direção, acelerações e desacelerações realizadas comumente pelos atletas durante a prática esportiva, com destaque nas modalidades intermitentes, dentre elas o futebol (SCOTT *et al.*, 2013, AKENHEAD; HARLEY & TWEDDLE, 2016, BARRETT *et al.*, 2016).

Nesse sentido, nos últimos anos, são grandes os investimentos na pesquisa, desenvolvimento e inovação no esporte. Sobretudo no desenvolvimento de equipamentos para monitoramento em tempo real da carga de trabalho dos atletas, com o objetivo de orientar o planejamento e execução dos treinamentos e jogos, além de reduzir o risco de lesões. Portanto, recentemente, têm sido aceito e utilizado em estudos científicos, acelerômetros triaxiais de alta resolução incorporados em pequenos dispositivos contendo GPS, com um algoritmo de magnitude vetorial denominado *Player Load* (BOYD; BALL & AUGHEY, 2011, BARRETT *et al.*, 2015, BARRETT *et al.*, 2016, DEMOPOULOS, 2016, CONDE *et al.*, 2018).

Para análise esportiva, os acelerômetros triaxiais têm a capacidade de reconhecer e captar as forças em três dimensões, ou seja, aceleração anteroposterior, aceleração lateral e aceleração vertical. Dessa forma, a descrição do algoritmo *Player Load* trata-se da carga de trabalho exercida pelo atleta, quantificando a soma dos vetores acelerômetros triaxiais individuais. Com seu cálculo se dando por meio da seguinte equação (BOYD; BALL & AUGHEY, 2011):

$$\text{Player load} = \sqrt{\frac{(a_{y1} - a_{y-1}) + (a_x - a_{x-1}) + (a_z - a_{z-1})}{100}}$$

Onde a_y é aceleração horizontal (anterior-posterior), a_x é a aceleração lateral (medial-lateral) e a_z é a aceleração vertical.

Vale destacar que estudos têm sugerido que o referido algoritmo se mostra robusto e de boa confiabilidade para esportes que envolvem corrida intermitente e multidirecional, sendo considerado válido como indicador de carga externa de trabalho (BOYD; BALL & AUGHEY, 2011, BARRETT; MIDGLEY & LOVELL, 2014, BARRETT *et al.*, 2016). Apresentando forte correlação com métricas de carga interna de trabalho determinadas em futebolistas por meio da FC e VO_2 (SCOTT *et al.*, 2013, BARRETT; MIDGLEY & LOVELL, 2014), percepção de esforço durante sessões de treinamentos (CASAMICHANA *et al.*, 2013, SCOTT *et al.*, 2013) e jogos (PUSTINA, 2015, DEMOPOULOS, 2016, CONDE *et al.*, 2018).

3.1.2.2 Percepção Subjetiva do Esforço (PSE)

Já no que se refere à carga interna de trabalho, pode-se ressaltar a aplicação de escalas de PSE. Tal método foi proposto na década de 1950, e vem sendo empregado no sentido de traduzir o grau de dor, desconforto, fadiga e dispneia durante o exercício (BORG, 1982).

Durante a prática esportiva, a PSE varia proporcionalmente a intensidade do esforço realizado. Tal comportamento pode ser explicado pela integração de condições intrínsecas e extrínsecas que impactam o organismo durante a prática de uma atividade. No que se refere às condições extrínsecas, destaque para o impacto das questões ambientais, tais como a altitude, a temperatura, o vento e a umidade do ar. Em se tratando das condições intrínsecas, podem ser evidenciadas alterações fisiológicas de FC, VO₂, pressão sanguínea, lactato, glicemia, frequência ventilatória e respiratória, entre outras. Além de fatores psicológicos, tais como: motivação, estado emocional e personalidade. A interação de todos esses fatores reflete o grau de dificuldade em manter determinada carga imposta aos músculos, articulações e no sistema cardiopulmonar (ELSANGEDY *et al.*, 2013).

Diante disso, as escalas de PSE têm sido amplamente utilizadas para quantificar e monitorar a intensidade do exercício (BORG, 1982, ESTON, 2009, CONDE *et al.*, 2018), além da carga interna de trabalho (FOSTER, 1998, FOSTER *et al.*, 2001), inclusive no futebol (IMPELLIZZERI *et al.*, 2004, RAMPININI *et al.*, 2011, CASAMICHANA *et al.*, 2013, SCOTT *et al.*, 2013, OSIECKI *et al.*, 2015, CONDE *et al.*, 2018, NOVACK *et al.*, 2018).

No que tange à quantificação e monitoramento da carga interna de trabalho, o método da PSE da sessão consiste na utilização da aplicação da escala CR10 de Borg (1982), modificada por Foster *et al.* (2001), a 30 minutos após o término do exercício. Para isso, os indivíduos precisam responder o seguinte questionamento “Como foi o exercício?” utilizando as ancoragens propostas na escala (Anexo 1), indicando um descritor, posteriormente um número de 0 a 10, que se referem ao estado de repouso absoluto e maior esforço executado pelo atleta, respectivamente. Vale destacar que a resposta numérica

pode ser fornecida em decimais e que todos os respondentes precisam estar familiarizados com a escala. Para o cálculo da carga de trabalho, o resultado da PSE é multiplicado pelo tempo total do exercício em minutos, com o resultado expresso em unidades arbitrárias (FOSTER, 1998).

3.1.3 Dano Muscular, Percepção de Dor e Recuperação

O futebol é caracterizado por uma alta demanda de treinamentos e jogos, muitas vezes com partidas intercaladas a cada 72 horas (OSIECKI *et al.*, 2015). Tal demanda está associada à fadiga residual acumulada (MOHR; KRUSTRUP & BANGSBO, 2005, REILLY; DRUST & CLARKE, 2008), sendo observado um declínio no desempenho dos atletas (ODETOYINBO; WOOSTER & LANE, 2008).

Nesse sentido, torna-se necessário a avaliação do nível de desgaste físico e recuperação, no sentido de evitar a recuperação insuficiente e efeitos prejudiciais, tais como a redução do desempenho, lesões e *overtraining*. Ou seja, possibilitar que os atletas se mantenham saudáveis e capazes de manter o programa de treinamento e participação em jogos (KENTTÄ & HASSMÉN, 1998).

Existem alguns métodos para determinar a recuperação, dentre eles podemos destacar análise de biomarcadores sanguíneos, mais especificamente a creatina kinase (BANGSBO; IAIA & KRUSTRUP, 2007, ASCENSAO *et al.*, 2011, MORANDI *et al.*, 2011, RAMPININI *et al.*, 2011, NEDELEC *et al.*, 2014, ALVES *et al.*, 2015, COELHO *et al.*, 2016, SCOTT *et al.*, 2016), escalas de percepção de recuperação (KENTTÄ & HASSMÉN, 1998, LAURENT *et al.*, 2011, OSIECKI *et al.*, 2015, NOVACK *et al.*, 2018) e avaliação dos níveis de dor (HOWATSON; VAN SOMEREN & HORTOBAGYI, 2007, ASCENSAO *et al.*, 2011, RAMPININI *et al.*, 2011, NÉDÉLEC *et al.*, 2013, NOVACK *et al.*, 2018).

3.1.3.1 Creatina Kinase (CK)

A Creatina Kinase é uma enzima que tem sido utilizada como indicador da magnitude da carga de exercício imposta a musculatura esquelética e do estado de treinamento de atletas de diversos esportes, inclusive no futebol (ISPIRLIDIS *et al.*, 2008). Além disso, tem sido utilizada como marcador de risco no que se trata de lesões musculares (BRANCACCIO *et al.*, 2008).

Dessa forma, a literatura científica aponta a CK como um marcador válido para controle do dano muscular causado pelo exercício (ISPIRLIDIS *et al.*, 2008, LIPPI & PLEBANI, 2016), magnitude da carga de trabalho imposta ao indivíduo (BRANCACCIO; MAFFULLI & LIMONGELLI, 2007), além do estado de treinamento e recuperação de atletas (MORANDI *et al.*, 2011).

3.1.3.2 Percepção Subjetiva de Recuperação (PSR)

Apesar de precisos, os métodos laboratoriais de mensuração da recuperação são de custo elevado e necessitam de pessoas especializadas para operá-los. Levando em consideração que a recuperação é proveniente da integração de fatores fisiológicos, psicológicos e emocionais, as escalas de PSR são bastante atraentes, pois consideram esses fatores simultaneamente, além de serem simples aplicação e baixo custo (KENTTÄ & HASSMÉN, 1998, LAURENT *et al.*, 2011, OSIECKI *et al.*, 2015).

Trata-se de um método subjetivo, onde o atleta responde como se sente em relação ao nível de recuperação. Nesse sentido, destacamos a escala proposta por Laurent *et al.* (2011) que varia de 10 a 0, que se referem a “muito bem recuperado/altamente energético” e “muito mal recuperado/extremamente cansado”, respectivamente (Anexo 2). Vale destacar que, assim como as escalas PSE, a resposta numérica pode ser fornecida em decimais e os avaliados precisam estar familiarizados previamente com a escala.

3.1.3.3 Percepção da Dor

No que se refere à dor, estudos apontam a utilização de escalas de percepção para quantificar o nível de dor muscular apresentada em atletas, e que tal métrica está intimamente relacionada com a recuperação dos mesmos (HOWATSON; VAN SOMEREN & HORTOBAGYI, 2007, ASCENSAO *et al.*, 2011, RAMPININI *et al.*, 2011, NÉDÉLEC *et al.*, 2013, NOVACK *et al.*, 2018).

Dentre as estratégias de análise da dor, podemos citar a escala visual analógica (EVA) (PRICE *et al.*, 1983). Trata-se de um método subjetivo, onde a sua escala varia de 0 a 10, que se referem a ausência de dor e maior dor sentida pelo avaliado, respectivamente (Anexo 3). Onde o avaliado indica a intensidade e a região do corpo de incidência da dor (HOWATSON; VAN SOMEREN & HORTOBAGYI, 2007).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Característica da Pesquisa

A pesquisa apresenta natureza quantitativa, descritiva e correlacional (THOMAS; NELSON & SILVERMAN, 2009).

4.2 Local da Pesquisa

A pesquisa foi realizada no laboratório do Centro de Estudos da *Performance* Física, situado no Departamento de Educação Física, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil e clube de futebol sediado na Cidade de Curitiba.

4.3 Amostra

O estudo foi realizado em duas fases distintas, envolvendo atletas profissionais de futebol do sexo masculino, com idade entre 17 a 36 anos, de todas as posições, adotando processo de amostragem não-probabilístico por conveniência. Na primeira fase participaram 122 atletas que atuam em diversos clubes. Enquanto que na segunda fase participaram 23 atletas que atuaram, por clube sediado na cidade de Curitiba, no decorrer dos 38 jogos oficiais no Campeonato Brasileiro da Série A temporada 2017, perfazendo um total de 217 registros em jogos.

Todos os atletas possuíam no mínimo 5 anos de experiência na modalidade, mantendo treinamentos regulares de 6 a 8 sessões semanais, além de participarem em competições oficiais reconhecidas pela Confederação Brasileira de Futebol (CBF).

No que se refere a primeira fase do estudo, os participantes foram orientados a não realizarem exercícios físicos nas 24 horas antecedentes aos

testes realizados. Em ambas as fases da pesquisa cada participante foi informado sobre os procedimentos e riscos relacionados ao estudo e, em seguida, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 1) de acordo com a resolução nº 466/2012 concordando com a participação voluntária no estudo. O estudo passou pela aprovação do comitê de ética em pesquisas com seres humanos local, credenciado pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP (número do parecer 2.300.528) de acordo com a Declaração de Helsinque (ASSOCIAÇÃO MÉDICA MUNDIAL, 2000).

4.4 Critérios de Inclusão e Exclusão

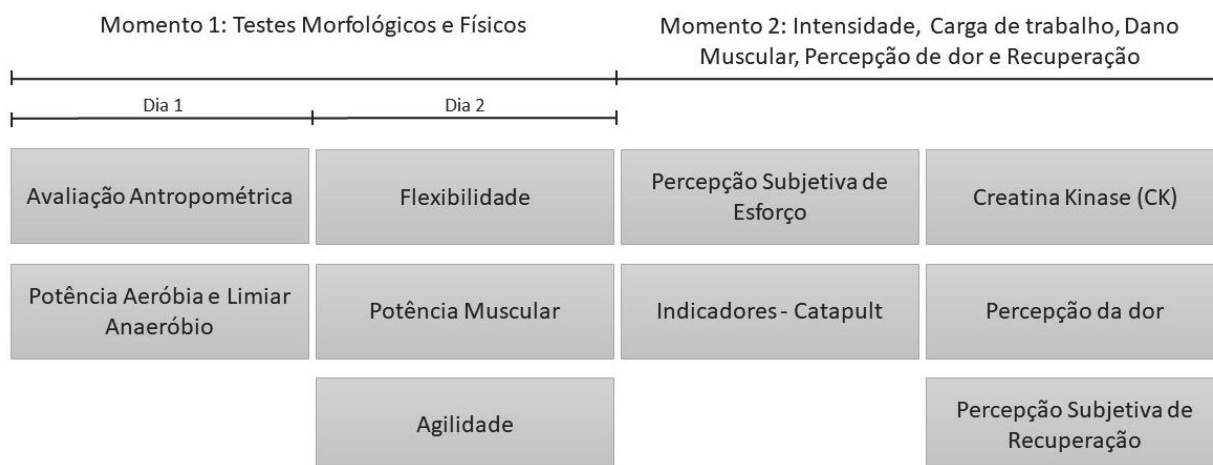
Os seguintes critérios de inclusão foram utilizados no presente estudo: 1) atleta de futebol com no mínimo 5 anos de experiência; 2) que participe de treinamento regular no mínimo 6 sessões semanais; 3) que seja registrado na Confederação Brasileira de Futebol; 4) faixa etária entre 17 e 36 anos; 5) caracterizado pela comissão médica do clube como apto para a prática de esporte de alto rendimento, por meio de uma avaliação cardiológica. Por outro lado, estabelecem-se os seguintes critérios para a possível exclusão dos participantes: 1) classificação como “não- apto” ou “inapto” para a prática de esporte de alto rendimento após avaliação da comissão médica do clube; 2) não participação das avaliações propostas no estudo.

4.5 Desenho Experimental

O estudo foi realizado em dois momentos distintos. O primeiro destinado a realização dos testes morfológicos e físicos. Onde os atletas foram submetidos a coleta de variáveis antropométricas (peso, estatura e dobras cutâneas). Logo após este procedimento, foram submetidos ao teste ergoespirométrico para determinação do $VO_{2\text{máx}}$ e limiar anaeróbio. Após 24h foram realizados os testes de flexibilidade, potência muscular e agilidade.

O segundo momento foi relacionado ao monitoramento da carga de trabalho e desempenho físico durante jogos oficiais. Além do dano muscular, percepção de dor e recuperação após os mesmos. Nessa fase participaram atletas que atuaram no decorrer dos 38 jogos oficiais, disputados pelo clube no Campeonato Brasileiro da Série A. Vale destacar que foram considerados os dados dos atletas que participaram do jogo em sua totalidade (DI SALVO *et al.*, 2007, DI SALVO *et al.*, 2009), exceto goleiros, perfazendo total de 217 registros, sendo 64 de zagueiros, 58 de laterais, 44 de volantes, 15 de meias e 36 de atacantes. Onde os dados foram coletados por meio de dispositivos contendo GPS e acelerômetros inseridos num colete que fica posicionado entre as escápulas na região das costas do atleta e que registra os movimentos realizados pelo mesmo. Além de avaliação da PSE logo após os jogos e da análise do dano muscular por meio do exame sanguíneo da CK, e escalas de percepção subjetiva da dor e recuperação coletados entre 34 e 46 horas após os jogos.

FIGURA 1 - DESENHO EXPERIMENTAL



4.6 Avaliação antropométrica

As avaliações antropométricas foram realizadas por apenas um avaliador experiente, em uma sala privativa e adequada para a execução desse tipo de procedimento, pertencente ao Centro de Estudos da *Performance* Física (CEPEFIS). Este local figura como apropriado e seguro para a coleta desses

dados, possuindo ainda um vestiário e um banheiro privativo no mesmo complexo estrutural.

Inicialmente foram obtidos a estatura e o peso, com a utilização de um estadiômetro (WISO®, Santa Catarina, Brasil) com precisão de 1 mm e uma balança digital (Filizola®, PL-150, São Paulo, Brasil) com precisão de 50 gramas.

Na coleta das dobras cutâneas foi utilizado um adipômetro (Cescor®, modelo científico, Rio Grande do Sul, Brasil), com precisão de 0,1 mm e pressão de 10 g/mm². As medidas foram efetuadas no hemicorpo direito dos avaliados e de acordo com os procedimentos apresentados por (HEYWARD & STOLARCZYK, 2000). Sendo coletadas as seguintes dobras cutâneas, de acordo com os seus respectivos pontos anatômicos:

- ✓ Peitoral: medida no ponto médio de uma linha imaginária traçada entre a linha axilar anterior e o mamilo;
- ✓ Subescapular: medida obliquamente, imediatamente abaixo da extremidade do ângulo inferior da escápula;
- ✓ Tricipital: medida na região posterior do braço, no ponto médio entre o processo acromial da escápula e processo do olecrano da ulna;
- ✓ Axilar média: medida obliquamente na linha axilar média, no mesmo nível do apêndice xifoide do osso esterno;
- ✓ Supra ilíaca: medida obliquamente, na linha média da axila logo acima da crista ilíaca;
- ✓ Abdominal: medida verticalmente a 3,0 cm a direita da cicatriz umbilical;
- ✓ Coxa: medida verticalmente, na distância média entre a prega inguinal e a borda superior da patela.
- ✓ Panturrilha: medida verticalmente no nível da circunferência máxima da panturrilha, com o joelho e quadril flexionados em 90°.

Para o cálculo do percentual de gordura, foi utilizada a equação desenvolvida para ser aplicada em atletas, proposta por Faulkner (1968).

4.7 Avaliação da Potência Aeróbia e Limiar Anaeróbio

4.7.1 Teste de Esforço Máximo na Esteira

O protocolo utilizado consistiu em 3 minutos de aquecimento em baixa intensidade. O teste iniciou com velocidade de 8 km.h^{-1} , com aumento progressivo da velocidade de $0,1 \text{ km.h}^{-1}$ a cada 6 segundos (equivalente a incrementos de 1 km.h^{-1} a cada minuto) com 1% de inclinação fixa, sendo aferidas de maneira contínua a FC, ventilação minuto (VE), VO_2 , produção de dióxido de carbono (VCO_2), razão de troca gasosa (R) e segundo limiar de transição fisiológica considerado como limiar anaeróbio. Para a realização do teste foi utilizada a esteira rolante (Ibramed®, Super ATL, Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil), analisador de gases (Metalyzer®, Cortex 3B, Leipzig, Alemanha) e aparelho de eletrocardiograma (Micromed®, WinCardio, Brasília, Distrito Federal, Brasil).

A $\text{FC}_{\text{máx}}$ foi definida como o maior valor da FC durante todo o período do teste. Já o $\text{VO}_{2\text{máx}}$ foi obtido de acordo com a satisfação de critérios estabelecidos, que são os seguintes: platô na captação do oxigênio com aumento da intensidade do esforço; quociente respiratório (R) acima de 1,15; FC no último estágio $\pm 10 \text{ bpm}$ em relação à $\text{FC}_{\text{máx}}$ predita no indivíduo ($220 - \text{idade}$); sinais de extremo cansaço físico. No que se refere ao limiar anaeróbio, foi identificado considerando aumento na razão VE/VO_2 sem um aumento paralelo na razão VE/VCO_2 . Levando em consideração, também, o ponto de quebra na relação $\text{VCO}_2 - \text{VO}_2$ (POWERS & HOWLEY, 2000, ACSM, 2013). Para a análise de dados foi determinada a velocidade (V_{Lim}) e frequência cardíaca (FC_{Lim}) de ocorrência do limiar.

Os avaliados foram adequadamente motivados através de incentivos verbais e os avaliadores observaram constantemente a existência de qualquer tipo de intolerância ao esforço. O teste foi interrompido caso ocorressem alguns dos fatores a seguir, de acordo com o Colégio Americano de Medicina do Esporte (2013): sintomas de angina; sinais de baixa perfusão sanguínea como dor de cabeça, confusão mental, náuseas, frio e palidez; baixo aumento da FC com o

aumento da intensidade do exercício; alterações no ritmo cardíaco; manifestações físicas ou verbais de fadiga extrema e falha nos equipamentos. Após o término do teste, o avaliado continuou em movimento em baixa intensidade durante 3 minutos.

4.8 Avaliação da Flexibilidade

4.8.1 Sentar e Alcançar

O teste de sentar e alcançar (WELLS & DILLON, 1952) foi realizado utilizando o Banco de Wells, que consiste em uma caixa de madeira medindo 30,5 cm x 30,5 cm x 30,5 cm, com um prolongamento de 23 cm para apoio dos membros superiores dos avaliados. No local do apoio da região plantar dos pés, o banco conta com uma abertura na caixa de 27 cm de altura x 27 cm de largura, que possibilita eliminar a influência dos músculos gastrocnêmios durante o teste. Com o avaliado sentado de frente para o banco, mantendo os joelhos estendidos, ombros flexionados, cotovelos estendidos e mãos paralelas foi executada a flexão do tronco à frente com a intenção de alcançar a máxima distância possível na escala, que determina a pontuação do teste. Vale destacar que o teste foi realizado com o avaliado sem calçado e o movimento executado de forma lenta e rítmica. Foram realizadas duas tentativas sendo considerado apenas o melhor resultado em centímetros.

4.8.2 Flexão de quadril

Para a realização do teste de amplitude de movimento da flexão do quadril, foi utilizado o Flexímetro Pendular (Sanny®, FL6010, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil) composto de um mostrador constituído de uma escala de 360 graus e um indicador pendular gravitacional, ambos unidos em um revestimento circular. O mostrador e o indicador podem mover-se livre e independentemente. Uma fita de velcro fornece a fixação do aparelho ao corpo.

A técnica utilizada foi com o avaliado deitado em decúbito dorsal em uma maca, corpo estendido, braços ao longo do corpo, cabeça apoiada na maca e pés apontando para cima. O Flexímetro foi posicionado no terço distal da coxa, acima do joelho na face lateral da coxa. O movimento iniciou com o membro não avaliado imóvel sobre a maca e ambos os membros paralelos e estendidos. O aparelho foi zerado e então foi executada a flexão ativa do quadril, elevando o membro com o joelho estendido, o tornozelo à 90°, sem que a coluna lombar perdesse o contato com a maca (MONTEIRO & DA COSTA, 2000). Foram realizadas duas tentativas no membro dominante, sendo considerado apenas o melhor resultado em graus.

4.9 Avaliação da Potência Muscular

4.9.1 Teste de Salto Vertical

A avaliação da potência muscular de membros inferiores foi acessada por meio da técnica de salto vertical contra movimento com os membros superiores livres. Para a execução da impulsão vertical os avaliados ficaram em pé com o tronco ereto e joelhos em extensão a 180°, realizando o salto. A flexão de joelho acontece a um ângulo de aproximadamente 110°, em seguida o atleta faz a extensão do joelho procurando impulsionar o corpo o mais alto possível na vertical. Vale ressaltar que os joelhos devem permanecer em extensão durante a fase de voo. Foram realizadas três tentativas com intervalo de 3 segundos entre elas, sendo considerado o melhor valor em centímetros. Para análise dos saltos, foi utilizada uma plataforma de contato (CEFISE®, *Jump System*, Nova Odessa, Brasil).

4.10 Avaliação da Agilidade

4.10.1 Teste do Quadrado

O teste foi realizado no campo de jogo, aonde foi demarcado um quadrado de 4 metros de lado, delimitado, em suas extremidades, com quatro cones de 50 centímetros de altura. A avaliação permitiu analisar trocas rápidas de direção, sentido e deslocamento da altura do centro de gravidade de todo o corpo ou parte dele, ou seja, a agilidade. Para isso, o avaliado partiu da posição de pé, com um pé avançado à frente a 1 metro da linha de partida (para evitar o acionamento prematuro do cronômetro), aonde foi colocado o sistema de fotocélula (CEFISE®, *Speed Test* 6.0, Nova Odessa, Brasil) posicionada aproximadamente na altura do quadril dos avaliados a 1 metro do chão. Ao sinal do avaliador, o avaliado deslocou-se até o próximo cone em direção diagonal. Na sequência, correu em direção ao cone à sua esquerda e depois se deslocou para o cone em diagonal. Finalmente, correu em direção ao último cone, que corresponde ao ponto de partida. O avaliado tocou com uma das mãos em cada um dos cones que demarcam o percurso. O tempo de teste foi acionado no momento em que o avaliado passou pela primeira vez na fotocélula, encerrando no momento onde o avaliado terminou o percurso e ultrapassou pela segunda vez o sensor. Foram realizadas duas tentativas, com intervalo de 5 minutos entre elas, sendo registrado o melhor tempo de execução em centésimos de segundo (GAYA & SILVA, 2007).

4.11 Controle da Carga de Trabalho

O controle da Carga de Trabalho foi realizado em 38 jogos oficiais. Para isso foram utilizados os métodos da PSE da sessão e indicadores obtidos por meio de tecnologia que combina GPS e acelerômetros.

4.11.1 Percepção Subjetiva de Esforço da Sessão (PSE da sessão)

O método da PSE da sessão consiste na utilização da aplicação da escala CR10 de Borg (1982), modificada por Foster *et al.* (2001) a aproximadamente 30 minutos após o término do jogo. Para isso, os atletas foram instruídos a responder o seguinte questionamento “Como foi o jogo?” utilizando as ancoragens propostas na escala (Anexo 1). Os avaliados foram instruídos a escolher um descritor, posteriormente um número de 0 a 10, que se referem ao estado de repouso absoluto e maior esforço executado pelo atleta, respectivamente. Vale destacar que todos os indivíduos estavam familiarizados previamente com a escala.

Para o cálculo da carga de trabalho, o resultado da PSE foi multiplicado pelo tempo de participação do atleta no jogo em minutos, não considerando o aquecimento e intervalo entre os tempos da partida. O produto da intensidade pelo volume do jogo, caracterizados pelo tempo e PSE, respectivamente, foi expresso em unidades arbitrárias (FOSTER, 1998).

4.11.2 Indicadores de GPS e acelerômetros - Catapult

Os indicadores relacionados a GPS e acelerômetros foram coletados por meio do aparelho OPTIMEYE S5 (Catapult®, OPTIMEYE S5, Melbourne, Austrália). A coleta consistiu na utilização de unidade inserida num colete posicionada entre as escápulas do atleta e que registra os movimentos realizados pelo mesmo e enviam tais informações em tempo real por meio de telemetria (Figura 2). O componente é composto de GPS com frequência de 10 Hz e três acelerômetros de 100 Hz que captam os movimentos dos atletas em três dimensões (deslocamento, saltos, mudanças de direção etc).

Foram coletados indicadores de carga de trabalho e intensidade dos jogos, mais especificamente o *Player Load*, distância por minuto, *Player Load* por minuto, pico de velocidade, distância total, distâncias de caminhada: 0 a 6,0 km.h⁻¹, *jogging*: 6,1 a 12,0 km.h⁻¹, corrida de baixa intensidade: 12,1 a 15,0 km.h⁻¹, corrida de moderada intensidade: 15,1 a 18,0 km.h⁻¹, corrida de alta

intensidade: 18,1 a 20,0 km.h⁻¹, corrida de altíssima intensidade: 20,1 a 23,0 km.h⁻¹, *sprint*: acima de 23,1 km.h⁻¹ e somatório da distância percorrida em corrida de altíssima intensidade e *sprint*: acima de 20,1 km.h⁻¹. Além disso, foram coletados o número de estímulos de alta intensidade: 18,1 a 20,0 km.h⁻¹, altíssima intensidade: 20,1 a 23,0 km.h⁻¹, *sprint*: acima de 23,1 km.h⁻¹ e somatório dos estímulos de altíssima intensidade e *sprint*: acima de 20,1 km.h⁻¹. Vale ressaltar que os referidos limites de velocidade foram determinados com base em estudos encontrados na literatura científica (MOHR; KRUSTRUP & BANGSBO, 2003, STØLEN *et al.*, 2005, DI SALVO *et al.*, 2007, BRADLEY *et al.*, 2009, DI SALVO *et al.*, 2009, CASAMICHANA *et al.*, 2013, SCOTT *et al.*, 2013, AKENHEAD; HARLEY & TWEDDLE, 2016).

FIGURA 2 - CATAPULT®, OPTIMEYE S5 E COLETE POSICIONADO NAS COSTAS DO ATLETA ENTRE SUAS ESCÁPULAS



4.12 Dano Muscular, Percepção de dor e Recuperação

Para a análise do desgaste físico e recuperação, foram utilizados os métodos de exame sanguíneo da enzima Creatina Kinase (CK), avaliação da percepção subjetiva de dor e percepção subjetiva de recuperação. Para isso, foram realizados os referidos procedimentos entre 34 e 46 horas após os jogos oficiais.

4.12.1 Creatina Kinase (CK)

Para determinação dos valores CK, foram coletados 32 µL de sangue capilar do dedo médio da mão direita dos avaliados, após ter sido realizada limpeza local com álcool etílico 70% e secagem com algodão, a punção foi realizada utilizando lanceta com disparador automático e o sangue drenado para um tubo capilar heparinizado. O sangue foi imediatamente pipetado para uma tira reativa de CK (Reflotron®) e colocado no Reflotron *Sprint*® system (F. Hoffmann-La Roche Ltd, Switzerland) que possibilita o acesso ao resultado em tempo real, mais especificamente após três minutos. Todo material utilizado (agulhas, luvas, capilares, lancetas e tiras reativas) foi descartado após o uso individual em local adequado. A CK de repouso (CK_{rep}) foi coletada e analisada na apresentação dos atletas após 30 dias de ausência de treinamentos devido as férias, enquanto a CK após os jogos (CK_{jogo}) foram realizadas entre 34 e 46 horas após as partidas e expressas em unidade por litro (U.L⁻¹).

4.12.2 Avaliação da Percepção de Dor

A avaliação da Percepção de Dor foi realizada por meio da escala visual analógica (EVA) (PRICE *et al.*, 1983). Trata-se de um método subjetivo, onde a sua escala varia de 0 a 10, que se referem a ausência de dor e maior dor sentida pelo avaliado, respectivamente.

A escala foi aplicada no momento da reapresentação dos atletas após os jogos, ou seja, entre 34 e 46 horas após as partidas. Ao ser questionado se “possui alguma dor?”, o avaliado foi orientado a indicar o local específico e mostrar na escala (Anexo 3) a intensidade da dor, informações as quais foram tomados nota (HOWATSON; VAN SOMEREN & HORTOBAGYI, 2007).

4.12.3 Percepção Subjetiva de Recuperação (PSR)

A percepção de recuperação foi mensurada por meio da escala proposta por Laurent *et al.* (2011). Trata-se de um método subjetivo, onde a escala varia

de 10 a 0, que se referem a “muito bem recuperado/altamente energético” e “muito mal recuperado/extremamente cansado”, respectivamente (Anexo 2).

A PSR foi mensurada em entre 34 e 46 horas após as partidas, ou seja, na reapresentação dos atletas após os jogos. Ao ser perguntado sobre o “qual o nível de percepção de recuperação?”, o avaliado foi orientado a indicar um descritor, posteriormente um número. Vale destacar que todos os avaliados estavam familiarizados previamente com a escala, sendo seguido o protocolo de ancoragem para instruí-los.

4.13 Análise dos Dados

Foi realizada análise estatística descritiva de todas as variáveis com determinação da média e desvio padrão, como medidas de tendência central e de dispersão. Para verificação da normalidade dos dados foi adotado o teste de *kolmogorov smirnov*. Para a determinação de valores normativos das características morfológicas e físicas foram utilizados os valores de percentis (1 a 99) enquanto para a comparação dos dados entre as posições de jogo foi utilizado o teste de análise de variância de uma via (ANOVA *one-way*) com teste *post hoc* de *Tukey* devido os dados terem se apresentados normais. No que se refere ao grau de interação entre os diferentes métodos de quantificação da carga de trabalho, indicadores de desempenho físico durante jogos, dano muscular, percepção de dor e de recuperação foi utilizado o coeficiente de correlação de *Pearson*, seguindo a classificação proposta por Hopkins (2002): trivial ($\leq 0,1$), baixa ($> 0,1$ e $\leq 0,3$), moderada ($> 0,3$ e $\leq 0,5$), alta ($> 0,5$ e $\leq 0,7$), muito alta ($> 0,7$ e $\leq 0,9$), quase perfeita ($> 0,9$) ou perfeita ($\leq 1,0$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo teve como objetivo identificar valores normativos de características morfofisiológicas e perceptuais relacionados à carga de trabalho, *performance* e recuperação em atletas profissionais de futebol. Para isso, foi dividido em dois momentos distintos. O primeiro destinado a realização dos testes morfológicos e físicos e o segundo momento relacionado ao monitoramento da carga de trabalho e desempenho físico durante jogos oficiais. Além do dano muscular, percepção de dor e recuperação após os mesmos.

Nesse sentido as características da amostra referente ao primeiro momento do estudo são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DESCRITIVAS DA AMOSTRA DO PRIMEIRO MOMENTO DO ESTUDO (n=122)

	Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade, anos	25,80	4,65	17,30	36,10
Estatura, cm	179,34	6,13	168,20	191,00
Peso, kg	80,20	7,70	64,60	105,50
%G	12,54	1,74	9,50	20,40
MCG, kg	10,12	2,08	6,60	17,50
MCM, kg	70,08	6,15	56,80	91,10
Flexão de tronco, cm	32,65	7,82	9,00	46,00
Flexão de MMII, graus	88,59	10,75	60,00	115,00
Impulsão Vertical, cm	43,54	7,23	27,60	61,50
Agilidade, s	4,77	0,22	4,40	5,50
FC _{Lim} , bpm	176	11	147	202
VEL _{Lim} , km.h ⁻¹	15,74	1,24	13,00	18,60
VO _{2máx} , mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹	54,85	4,44	42,60	67,00

DP - desvio padrão; %G - percentual de gordura corporal; MCG - massa corporal de gordura; MCM - massa corporal magra; MMII - membros inferiores; FC_{Lim} - frequência cardíaca no limiar; VEL_{Lim} - velocidade de limiar; VO_{2máx} - consumo máximo de oxigênio.

No que se refere aos valores de %G encontrados na presente pesquisa, estão de acordo com os apresentados para futebolistas de elite em outros estudos, como: Osiecki *et al.* (2008) 11,6±1,6%; Reinke *et al.* (2009) 11,9±6,2%; Reilly *et al.* (2009) 11,2±1,8%, Sutton *et al.* (2009) 10,6±2,1% e Novack *et al.* (2013) 12,2±1,7%. Ao analisar a MCM, a presente pesquisa apresentou valores superiores comparados a alguns estudos: Osiecki *et al.* (2008) 66,4±7,2 kg e

Novack *et al.* (2013) $66,0 \pm 5,6$ kg. Enquanto o estudo de Reinke *et al.* (2009) indicou valores superiores: $74,4 \pm 6,4$ kg.

Em relação à impulsão vertical, os resultados encontrados no presente estudo são compatíveis com os apresentados por Novack *et al.* (2013) que encontraram valores médios de $41,4 \pm 3,2$ cm em futebolistas de elite brasileiros e inferiores aos indicados por Stølen *et al.* (2005), com valores variando entre 47,8 a 60,1 cm em estudos de atletas de diversos países, o mesmo ocorrendo com o estudo de Wisløff *et al.* (2004) que apresentou altura de salto $56,4 \pm 4,0$ cm em atletas noruegueses. Quando comparamos com os estudos de Russel *et al.* (2017) e Malone *et al.* (2017) é possível observar que os achados do presente estudo se apresentam superiores aos $39,0 \pm 4,0$ cm e $36,3 \pm 4,2$ cm, respectivamente, encontrados em futebolistas de elite ingleses.

Ao analisar a flexibilidade, os achados da presente pesquisas e apresentaram superiores aos $30,0 \pm 4,0$ cm no teste de Flexão de tronco e similar aos $88 \pm 8^\circ$ no teste de Flexão de MMII indicados por McIntyre (2005) em futebolistas de elite irlandeses. Em relação à atletas noruegueses de futebol, o estudo de Røksund *et al.* (2017) apresentou valores de $30,6 \pm 8,8$ cm de flexão de tronco e $80 \pm 13^\circ$ de flexão de MMII, ou seja, inferiores aos apresentados no presente estudo. O mesmo pode ser observado em futebolistas jovens que atuam na Grécia no que se refere ao teste de Flexão de tronco, com resultados variando de $23,10 \pm 5,87$ a $25,65 \pm 7,61$ cm, dependendo da posição de jogo (NIKOLAIDIS *et al.*, 2014). Entretanto atletas de elite brasileiros apresentaram valores superiores, $34,79 \pm 4,19$ cm (DE SOUZA FERREIRA; MULLER & JUNIOR, 2013).

No que tange à agilidade, Pasquarelli *et al.* (2010) encontrou tempo médio de teste $6,25 \pm 0,14$ s em atletas jovens de futebol brasileiros, ou seja, mais elevados que os apresentados na presente pesquisa. O mesmo pode ser observado no estudo de Souza *et al.* (2012) que apresentou tempo médio de teste $7,0 \pm 0,3$ s em população similar.

Em se tratando do $VO_{2máx}$, o presente estudo apresentou grande variação, assim como o indicado por Tønnessen *et al.* (2013) com a média dentro do intervalo apontado pelo mesmo autor 50 a $75 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Ainda em relação à referida variável, a presente pesquisa apresentou valores inferiores aos

59,8±3,3 mL.kg⁻¹.min⁻¹ indicado no estudo de Novack *et al.* (2013) que envolve futebolistas de elite brasileiros. O mesmo não ocorre quando comparamos com o estudo de Reinke *et al.* (2009) que relata 51,3±4,6 mL.kg⁻¹.min⁻¹ em atletas de elite da Alemanha, ou seja, valores inferiores aos do presente estudo. Ao confrontar os resultados da presente pesquisa com os estudos de Morandi *et al.* (2011) e Osiecki *et al.* (2008) observa-se valores inferiores aos 67,0±3,5 e 62,7±2,6 mL.kg⁻¹.min⁻¹ encontrados, respectivamente, em futebolistas de elite brasileiros. O mesmo ocorrendo no estudo de Wisløff *et al.* (2004) com futebolistas de elite noruegueses: 65,7±4,3 mL.kg⁻¹.min⁻¹.

No que se refere ao momento de ocorrência do limiar, os resultados da presente pesquisa apresentaram valores superiores de velocidade comparados a outros estudos envolvendo futebolistas de elite brasileiros: 13,8±0,9 km.h⁻¹ (OSIECKI *et al.*, 2008), 14,4±0,8 km.h⁻¹ (DENADAI *et al.*, 2008). O mesmo ocorrendo quando comparado aos estudos de Mcmillan *et al.* (2005) e Cerda-Kohler *et al.* (2016) envolvendo futebolistas de elite ingleses e chilenos, respectivamente. O primeiro indicou valores de velocidade de ocorrência do limiar utilizando diferentes métodos e em momentos distintos da temporada que variaram de 11,7±0,3 a 14,67±0,24 km.h⁻¹. Da mesma forma, o segundo apresentou valores de velocidade utilizando diferentes métodos que variaram de 12,8±1,4 a 14,8±0,9 km.h⁻¹.

Em relação à FC no momento de ocorrência do limiar, os achados da presente pesquisa indicaram valores superiores aos apresentados por Osiecki *et al.* (2008): 171±7bpm e inferiores aos indicados por Denadai *et al.* (2008): 185,1±4,3 bpm. Porém compatíveis com os achados de Cerda-Kohler *et al.* (2016) de 176±8 bpm. Nesse sentido, no que tange ao percentual da FC_{máx} no momento de ocorrência do limiar, de 93,4%, indicado no presente estudo, se apresentou superior aos 89,9% indicados por Osiecki *et al.* (2008) e acima do intervalo apontado por Stølen *et al.* (2005) de 76,6% e 90,3%.

Levando em consideração o conjunto de dados apresentado anteriormente, os mesmos apontam que os atletas avaliados se encontram com indicadores de desempenho físico compatíveis com atletas de elite do Brasil e de outros países. Dessa forma, no sentido de estabelecer valores de referência para as variáveis morfofisiológicas os dados foram distribuídos nos percentis 1

ao 99, os quais são apresentados no Anexo 4. Além disso, na sequência é apresentado o comparativo entre posições de jogo (Tabela 2).

TABELA 2 - INDICADORES MORFOFISIOLÓGICOS - COMPARAÇÃO ENTRE AS POSIÇÕES DE JOGO (GOLEIROS n=17; ZAGUEIROS: n=18; LATERAIS: n=16; VOLANTES: n=21; MEIAS: n=25 E ATACANTES: n=25)

	Goleiros ^a	Zagueiros ^b	Laterais ^c	Volantes ^d	Meias ^e	Atacantes ^f
Idade, anos	26,13±4,29	25,22±3,66	26,61±6,08	27,01±3,57 ^f	26,14±5,47	24,15±4,12 ^d
Estatura, cm	187,98±2,63 ^{bcdef}	183,69±2,87 ^{acdef}	174,41±5,74 ^{abd}	181,12±3,15 ^{abcef}	174,54±3,87 ^{abd}	176,38±3,84 ^{abd}
Peso, kg	90,17±7,26 ^{bcdef}	83,47±5,24 ^{acdef}	76,80±6,33 ^{ab}	79,48±5,39 ^{abe}	75,62±3,82 ^{abd}	78,04±7,53 ^{ab}
%G	13,75±1,91 ^{bce}	11,83±0,87 ^{adf}	11,25±1,19 ^{adf}	12,85±1,33 ^{bc}	12,025±1,47 ^{af}	13,05±2,03 ^{bce}
MCG, kg	12,42±2,07 ^{bcdef}	9,91±1,29 ^{ac}	8,69±1,46 ^{abdf}	10,24±1,45 ^{ace}	9,14±1,51 ^{adf}	10,27±2,32 ^{ace}
MCM, kg	77,75±6,26 ^{bcdef}	73,56±4,05 ^{acdef}	68,11±5,17 ^{ab}	69,24±4,44 ^{abe}	66,48±2,53 ^{abd}	67,77±5,79 ^{ab}
Flexão de tronco, cm	32,19±8,24	29,21±11,56	35,34±3,54	34,17±6,82	34,56±6,97	30,77±6,62
Flexão de MMII, graus	98,50±11,67 ^{ce}	89,06±14,97	84,58±7,53 ^a	88,21±7,75	85,01±7,75 ^a	88,77±10,14
Impulsão Vertical, cm	45,68±4,27	48,57±7,39 ^{de}	43,19±6,68	40,71±6,73 ^b	41,53±7,19 ^b	43,29±7,90
Agilidade, s	4,86±0,27	4,65±0,16	4,72±0,24	4,70±0,17	4,79±0,18	4,8±0,24
FC _{Lim} , bpm	174±15	172±11	181±7	174±11	178±11	173±9
VEL _{Lim} , km.h ⁻¹	14,91±0,98 ^d	15,73±1,21	16,08±1,03	16,53±1,26 ^{af}	15,98±1,17	15,11±1,15 ^d
VO ₂ máx, mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹	50,30±4,49 ^{ce}	55,16±3,27	57,29±4,46 ^a	55,35±3,92	56,19±4,45 ^a	53,53±4,03

Valores expressos em média ± desvio padrão; %G - percentual de gordura; MCG - massa corporal de gordura; MCM - massa corporal magra; FC_{Lim} - frequência cardíaca no limiar; VEL_{Lim} - velocidade no limiar; a - diferença significativa com goleiros; b - diferença significativa com zagueiros; c - diferença significativa com laterais; d - diferença significativa com volantes; e - diferença significativa com meio campistas; f - diferença significativa com atacantes. $p \leq 0,05$.

Em relação à idade, somente foram apresentadas diferenças significativas entre Volantes e Atacantes, com estes sendo mais jovens. Já no que tange à estatura os Goleiros são os mais altos, seguido dos Zagueiros e Volantes, diferenciando-se significativamente entre si e demais posições. Já os Laterais, Meias e Atacantes apresentaram estatura similar. Da mesma forma Goleiros apresentaram peso mais elevado, seguidos dos Zagueiros. Já os Volantes se apresentaram significativamente mais pesados que Meias, Atacantes e Laterais.

No que se refere ao %G, Goleiros e Atacantes apresentam valores mais elevados diferindo significativamente de Zagueiros, Laterais e Meias. Já os valores mais baixos são apresentados por Laterais, Meias e Zagueiros. Os achados do presente estudo vão, em parte, ao encontro os resultados apontados por Sutton *et al.* (2009) em atletas da que atuam na Liga Inglesa, onde Goleiros

apresentaram %G mais elevado ($12,9 \pm 2,0\%$) diferindo significativamente das demais posições, enquanto Defensores ($10,6 \pm 2,1\%$), Meias ($10,2 \pm 1,8\%$) e Atacantes ($9,9 \pm 2,0\%$) não apresentaram diferença estatística. Já o estudo de Wittich *et al.* (2001) que analisou o %G por posição de jogo, excluindo Goleiros, em futebolistas de elite que atuam na Argentina indicou valores mais elevados em Meias ($13,6 \pm 3,3\%$), diferindo estatisticamente de Defensores ($11,2 \pm 2,8\%$) e Atacantes ($11,0 \pm 2,3\%$).

Ainda em relação à composição corporal, ao analisar a MCM é possível observar que Goleiros apresentam valores mais elevados seguido dos Zagueiros, diferindo estatisticamente entre si e demais posições. Os valores mais baixos de MCM são apresentados por Meias, Atacantes, Laterais, respectivamente. Vale ressaltar a diferença significativa apresentada entre Meias e Volantes, com estes apresentando maior MCM. Já o estudo de Nikolaidis *et al.* (2014) envolvendo atletas jovens que atuam na Grécia, indicou valores mais elevados de MCM em Goleiros ($66,94 \pm 6,31$ kg), seguido de Atacantes ($64,27 \pm 6,95$ kg), com os Goleiros diferindo estatisticamente de Defensores ($60,78 \pm 6,15$ kg) e Meias ($59,33 \pm 4,52$ kg), enquanto os Atacantes apresentaram diferença estatística com todas as posições.

No que se refere à flexibilidade, no teste de flexão de tronco não foram apresentadas diferenças significativas entre posições, corroborando com os achados de Nikolaidis *et al.* (2014) que também não encontraram diferença estatística entre Goleiros ($25,65 \pm 7,61$ cm), Defensores ($24,32 \pm 7,64$ cm), Meias ($25,15 \pm 6,34$ cm) e Atacantes ($23,10 \pm 5,87$ cm). Já em relação a flexão de MMII, a presente pesquisa indicou que os Goleiros apresentaram maior amplitude movimento diferindo estatisticamente de Laterais e Meias.

Em se tratando da agilidade, os resultados do presente estudo não indicaram diferenças estatísticas entre as posições, corroborando com os achados de Kaplan; Erkmen & Taskin (2009) em futebolistas turcos. Já no que tange a impulsão vertical, Zagueiros apresentaram maior altura de salto com diferença significativa com Meias e Volantes, o mesmo não observado por Nikolaidis *et al.* (2014) em atletas jovens que atuam na Grécia, onde não foram observadas diferenças entre Goleiros ($37,40 \pm 6,87$ cm), Defensores ($40,71 \pm 7,12$ cm), Meias ($41,52 \pm 7,23$ cm) e Atacantes ($43,18 \pm 6,39$ cm). Enquanto o estudo de

Boone *et al.* (2012) com futebolistas de elite belgas, indicou que Goleiros ($45,6 \pm 2,6$ cm), Zagueiros ($46,0 \pm 4,1$ cm) e Atacantes ($44,2 \pm 4,2$ cm) apresentaram as maiores alturas de salto, diferindo significativamente de Laterais ($41,0 \pm 3,8$ cm) e Meias ($41,4 \pm 3,7$ cm).

No que tange à FC_{Lim} , no presente estudo não foram encontradas diferenças estatísticas entre posições. O mesmo não ocorrendo em relação à VEL_{Lim} onde Goleiros e Atacantes apresentaram valores inferiores, diferindo significativamente de Volantes que alcançaram os valores mais elevados. Da mesma forma Boone *et al.* (2012) indicaram os Goleiros ($12,7 \pm 1,4$ km.h⁻¹) com VEL_{Lim} inferiores e diferindo estatisticamente das demais posições: Zagueiros ($13,4 \pm 0,6$ km.h⁻¹); Laterais ($14,4 \pm 0,7$ km.h⁻¹); Meias ($14,2 \pm 0,6$ km.h⁻¹) e Atacantes ($13,6 \pm 0,7$ km.h⁻¹). Já no estudo de Santos-Silva; Pedrinelli & Greve (2017) com atletas de elite que atuam no Brasil, Meias ($13,8 \pm 0,7$ km.h⁻¹) e Laterais ($13,7 \pm 0,9$ km.h⁻¹) se destacaram pelos valores mais elevados, diferindo significativamente de Atacantes ($13,0 \pm 0,5$ km.h⁻¹) e Zagueiros ($12,5 \pm 0,6$ km.h⁻¹).

Em se tratando do $VO_{2máx}$, o presente estudo indicou que Laterais apresentaram valores mais elevados seguido de Meias, ambos diferindo significativamente de Goleiros os quais apresentaram valores mais baixos em relação as demais posições. Corroborando com esses achados, Boone *et al.* (2012) indicaram valores mais elevados em Laterais ($61,2 \pm 2,7$ mL.kg⁻¹.min⁻¹) e Meias ($60,4 \pm 2,8$ mL.kg⁻¹.min⁻¹) diferindo estatisticamente das demais posições: Goleiros ($52,1 \pm 5,0$ mL.kg⁻¹.min⁻¹), Zagueiros ($55,6 \pm 3,5$ mL.kg⁻¹.min⁻¹) e Atacantes ($56,8 \pm 3,1$ mL.kg⁻¹.min⁻¹). Da mesma forma, Santos-Silva; Pedrinelli & Greve (2017) também indicaram valores superiores em Laterais ($61,3 \pm 3,1$ mL.kg⁻¹.min⁻¹) e Meias ($61,2 \pm 3,6$ mL.kg⁻¹.min⁻¹), diferindo estatisticamente de Atacantes ($56,9 \pm 4,4$ mL.kg⁻¹.min⁻¹) e Zagueiros ($54,4 \pm 2,5$ mL.kg⁻¹.min⁻¹). Ademais, Tønnessen *et al.* (2013) indicaram que Meias apresentaram os valores mais elevados, diferindo significativamente de Zagueiros, Atacantes e Goleiros, com estes apresentando os menores valores e diferindo estatisticamente das demais posições.

A seguir são apresentados os resultados relacionados ao monitoramento da carga de trabalho e desempenho físico durante jogos oficiais. Bem como do dano muscular, percepção de dor e recuperação após os mesmos.

No que tange à caracterização da amostra, o conjunto de dados indicado na Tabela 3, apontam os participantes do estudo com características morfofisiológicas e desempenho físico compatíveis com demais estudos envolvendo futebolistas de elite apresentados no primeiro momento desta pesquisa.

TABELA 3 - CARACTERÍSTICAS DESCRITIVAS DA AMOSTRA DO SEGUNDO MOMENTO DO ESTUDO

	Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade, anos	26,56	3,84	18,47	36,26
Estatura, cm	174,66	24,34	65,90	192,50
Peso, kg	78,56	6,19	66,20	93,10
%G	10,82	0,99	9,30	12,70
MCG, kg	8,50	1,09	6,50	10,70
MCM, kg	70,06	5,47	58,10	83,70
Flexão de tronco, cm	31,28	7,62	11,00	40,00
Flexão de MMII, graus	88,80	10,61	60,00	115,00
Impulsão Vertical, cm	48,02	7,09	34,60	61,50
FC _{Lim} , bpm	173	11	147	189
VEL _{Lim} , km.h ⁻¹	15,26	1,19	13,00	17,60
VO _{2máx} , mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹	53,31	4,39	47,10	63,90

DP - desvio padrão; %G - percentual de gordura corporal; MCG - massa corporal de gordura; MCM - massa corporal magra; FC_{Lim} - frequência cardíaca no limiar; VEL_{Lim} - velocidade de limiar; VO_{2máx} - consumo máximo de oxigênio.

Nesse sentido, a seguir são apresentados indicadores de volume, intensidade, carga de trabalho durante os 38 jogos monitorados. Além de marcadores de dano muscular, percepção de dor e recuperação após as partidas.

Em relação ao tempo de jogo apresentado no presente estudo (Tabela 4), se justifica pelo fato de serem levados em consideração nas análises os atletas que participaram dos 90 minutos mais acréscimos.

No que tange à distância total percorrida (Tabela 4), os achados da presente pesquisa estão dentro do intervalo de 9 a 12 km indicados na literatura científica (MOHR; KRUSTRUP & BANGSBO, 2005). Além disso, são compatíveis com os 9885±555 m apontados em futebolistas de elite ingleses (BRADLEY *et al.*, 2009) e 9750±330 m indicados em atletas dinamarqueses (KRUSTRUP *et al.*, 2006). Porém, superiores aos 8722 m e inferiores aos 11393

m apresentados em estudo com jogadores de elite brasileiros (CONDE *et al.*, 2018) e espanhóis (DI SALVO *et al.*, 2007), respectivamente.

TABELA 4 - TEMPO, DISTÂNCIA TOTAL E DISTÂNCIA PERCORRIDA EM DIFERENTES INTENSIDADES (n=217)

	Média	DP	Mínimo	Máximo
Tempo, min	96,15	1,98	91	100
Distância total, m	9633,53	941,79	7143,86	11839,20
Caminhada: 0 a 6,0 km.h ⁻¹ , m	3627,62	402,57	2729,08	5313,61
<i>Jogging</i> : 6,1 a 12 km.h ⁻¹ , m	3028,50	501,59	1731,75	4177,69
Corrida de baixa intensidade: 12,1 a 15,0 km.h ⁻¹ , m	1374,69	329,64	547,70	2288,90
Corrida de moderada intensidade: 15,1 a 18,0 km.h ⁻¹ , m	730,88	206,54	288,76	1457,68
Corrida de alta intensidade: 18,1 a 20,0 km.h ⁻¹ , m	335,81	115,43	109,90	797,76
Corrida de altíssima intensidade: 20,1 a 23,0 km.h ⁻¹ , m	278,28	109,64	59,05	545,38
<i>Sprint</i> : acima de 23,1 km.h ⁻¹ , m	257,60	143,81	10,89	714,65
Corrida de altíssima intensidade + <i>sprint</i> : acima de 20,1 km.h ⁻¹ , m	535,88	234,72	117,29	1139,33

DP - desvio padrão.

Ao desmembrar a distância total percorrida pelos atletas (Tabela 4), pode-se observar que a maioria das ações são realizadas em baixa intensidade, mais especificamente caminhando de 0 a 6,0 km.h⁻¹, ou seja, 37,7% do deslocamento total durante os jogos. Seguido de 31,4% da distância total percorrida trotando de 6,1 a 12,0 km.h⁻¹, 14,3% correndo de 12,1 a 15,0 km.h⁻¹, 7,6% se deslocando de 15,1 a 18,0 km.h⁻¹, 3,5% correndo de 18,1 a 20,0 km.h⁻¹ e 2,9% se deslocando de 20,1 a 23,0 km.h⁻¹. Além dos 2,7% realizados em *sprint*, ou seja, acima de 23,1 km.h⁻¹.

No que se refere à distância percorrida em caminhada e trote (0 a 6,0 e 6,1 a 12,0 km), a presente pesquisa indicou 6656,11 m, ou seja, próximo aos 7014,20 m apresentados em futebolistas de elite espanhóis (DI SALVO *et al.*, 2007).

Considerando a metragem acima de 20,1 km.h⁻¹ (Tabela 4), o presente estudo apontou valores inferiores aos 1187 e 1137 m indicados em futebolistas

atuantes na liga Inglesa (BRADLEY *et al.*, 2009, DI SALVO *et al.*, 2009), bem como os 738 ± 244 m apresentados em atletas de elite que atuam na Holanda (STEVENSON *et al.*, 2017). Porém, mais elevados que os 463,63 m indicados em estudo com atletas de elite que atuam no Brasil (CONDE *et al.*, 2018).

Em se tratando da metragem percorrida em *sprint* (Tabela 4), os achados da presente pesquisa se apresentam inferiores aos 343 m indicados em futebolistas espanhóis (DI SALVO *et al.*, 2007) e superiores aos 228,8 m indicados em futebolistas de elite da liga inglesa (DI SALVO *et al.*, 2009). Ademais, são compatíveis com os 250,6 m apresentados, também, em atletas ingleses (BRADLEY *et al.*, 2009).

TABELA 5 - NÚMERO DE ESTÍMULOS DE ALTA INTENSIDADE (n=217)

	Média	DP	Mínimo	Máximo
Estímulos de alta intensidade: 18,1 a 20,0 km.h ⁻¹ , un	24,14	9,53	5	63
Estímulos de altíssima intensidade: 20,1 a 23,0 km.h ⁻¹ , un	20,19	8,38	3	43
Estímulos de <i>sprint</i> : acima de 23,1 km.h ⁻¹ , un	12,22	6,26	0	30
Estímulos de altíssima intensidade + <i>sprint</i> : acima de 20,1 km.h ⁻¹ , un	32,41	13,57	5	62

DP - desvio padrão.

Já no que se refere ao número de estímulos em alta intensidade (Tabela 5), a presente pesquisa apresentou $24,14 \pm 9,53$ un; $20,19 \pm 8,38$ un e $12,22 \pm 6,26$ un nos intervalos de velocidade 18,1 a 20,0 km.h⁻¹, 20,1 a 23,0 km.h⁻¹ e acima de 23,1 km.h⁻¹, respectivamente. Ao considerar o número médio de estímulos acima de 20,1 km.h⁻¹, os achados do presente estudo se encontram compatíveis com os 30,70 estímulos indicados em estudo com futebolistas de elite brasileiros (CONDE *et al.*, 2018).

Em relação ao pico de velocidade (Tabela 6), os achados da presente pesquisa se apresentaram superiores aos valores médios de 27,55 km.h⁻¹ e 28,10 km.h⁻¹ encontrados em futebolistas de elite que atuam na Inglaterra e Brasil, respectivamente. Ao analisar os valores mínimo e máximo do pico de velocidade, o estudo com futebolistas ingleses apresentou valor mínimo compatível com o presente estudo (25,24 km.h⁻¹), o mesmo não ocorrendo no estudo com atletas brasileiros, que indicou valor mínimo inferior (24,70 km.h⁻¹).

No que tange ao valor máximo, o presente estudo apresentou valores superiores quando comparado com o indicado em atletas ingleses (29,66 km.h⁻¹) e brasileiros (31,50 km.h⁻¹) (BRADLEY *et al.*, 2009, AQUINO *et al.*, 2017). O mesmo ocorrendo com o pico de velocidade de 32 km.h⁻¹ indicado por Bangsbo; Mohr & Krstrup (2006).

TABELA 6 - PICO DE VELOCIDADE, DISTÂNCIA POR MINUTO, *PLAYER LOAD* POR MINUTO E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (n=217)

	Média	DP	Mínimo	Máximo
Pico de Velocidade, km.h ⁻¹	30,57	1,91	24,91	35,99
Distância por minuto, m.min ⁻¹	100,06	9,81	73,80	120,22
<i>Player Load</i> , UA	913,72	122,48	660,58	1245,56
<i>Player Load</i> por minuto, UA.min ⁻¹	9,49	1,27	6,71	12,68
PSE, UA	7,55	1,96	3	10
PSE da sessão, UA	726,53	189,25	273	1000

DP - desvio padrão; UA - unidades arbitrárias; PSE - percepção subjetiva de esforço.

Ao analisar a distância por minuto (Tabela 6), pode-se observar que os achados do presente estudo são compatíveis com os 102,80 m.min⁻¹ apontados em atletas de elite que atuam no Brasil (CONDE *et al.*, 2018). O mesmo não ocorre quando observamos estudos envolvendo atletas de elite que atuam na Noruega (DALEN *et al.*, 2016) e Espanha (TORREÑO *et al.*, 2016) onde os atletas percorrem em média 122,72 e 112,9±10,6 m.min⁻¹ durante os jogos, respectivamente.

No que se refere à carga externa de trabalho (Tabela 6), mais especificamente o *Player Load*, os resultados da presente pesquisa são superiores aos 855,58 UA (CONDE *et al.*, 2018) e 850 UA (BARRETT *et al.*, 2015) indicados em atletas de elite brasileiros e ingleses, respectivamente. Porém, inferiores aos 1257,5 UA apresentados em estudo envolvendo futebolistas jovens que atuam na Inglaterra (DEMOPOULOS, 2016)

Já no que se refere ao *Player Load* por minuto, foram observados valores médios de 10,18 UA.min⁻¹ (BARRETT *et al.*, 2015) e 13,97 UA.min⁻¹ (DEMOPOULOS, 2016) em estudos envolvendo futebolistas Ingleses, ou seja,

mais elevados que os apresentados na presente pesquisa (Tabela 6). O mesmo não é observado em estudo envolvendo atletas que atuam no Brasil, onde foi indicado $9,47 \text{ UA} \cdot \text{min}^{-1}$ (CONDE *et al.*, 2018), valor compatível com os achados do presente estudo.

Ao analisar os valores médios de PSE encontrados na presente pesquisa (Tabela 6), pode-se observar valores superiores aos 6,94 UA indicados em futebolistas jovens coletados após jogos oficiais (IMPELLIZZERI *et al.*, 2004), o mesmo ocorrendo com os $6,4 \pm 1,2$ UA (NOVACK *et al.*, 2018) e $6,7 \pm 1,9$ UA (OSIECKI *et al.*, 2015) apontados em estudos envolvendo atletas de elite brasileiros, enquanto em estudo com atletas profissionais que atuam na Itália indicaram PSE de $7,5 \pm 1,1$ UA (RAMPININI *et al.*, 2011), ou seja, valores compatíveis aos do presente estudo.

Enquanto à PSE da sessão, considerado indicador de carga interna de trabalho (Tabela 6). Os achados da presente pesquisa se apresentam similares aos 736 ± 106 UA indicados em estudo envolvendo atletas jovens que atuam na França (BRITO; HERTZOG & NASSIS, 2016) e superiores aos 625 ± 60 UA apresentados por Impellizzeri *et al.* (2004) também em atletas jovens, o mesmo ocorrendo com os $557 \pm 116,4$ UA (NOVACK *et al.*, 2018), 580 UA (OSIECKI *et al.*, 2015) e 645 UA (CONDE *et al.*, 2018), indicados em estudos envolvendo atletas de elite que atuam no Brasil, bem como os 675 UA indicados em atletas de elite Italianos (RAMPININI *et al.*, 2011).

No que se refere à distância total percorrida (Tabela 7), os Zagueiros apresentaram valores inferiores diferindo significativamente das demais posições. Seguido de Atacantes e Laterais que apresentaram metragem similar, diferindo estatisticamente de Zagueiros, Volantes e Meias. Enquanto estes dois últimos mostraram os valores mais elevados, diferindo de Zagueiros, Laterais e Atacantes. Já no estudo de Di Salvo *et al.* (2007) envolvendo futebolistas de elite espanhóis, pode-se observar metragens mais elevadas que a da presente pesquisa, porém com comportamento similar quando analisamos a diferença entre posições onde Volantes e Meias indicaram metragens mais elevadas e diferindo estatisticamente das demais posições, 12027 ± 625 m e 11990 ± 776 m, respectivamente. Ainda no mesmo estudo, Defensores apresentaram menor metragem (10627 ± 893 m), seguido de Atacantes (11254 ± 894 m) e Laterais

(11410±708 m). Da mesma forma, em estudo com atletas de elite que atuam no Brasil (AQUINO *et al.*, 2017), Zagueiros apresentaram metragens inferiores as demais posições (8256,2±698,8 m), seguido de Atacantes (9050,7±1030,5 m), Volantes (9201,6±1141,5 m), Meias (9583,8±1432,8 m) e Laterais (9670,0±739,5 m). Ainda em relação ao mesmo estudo, vale ressaltar as metragens inferiores as encontradas na presente pesquisa.

Quando desmembramos a distância total percorrida pelos atletas (Tabela 7), podemos verificar que em relação a metragem de 0 a 6,0 km.h⁻¹, ou seja, com o atleta parado ou caminhando, os Atacantes apresentaram o valor mais elevado, diferindo significativamente das demais posições. Seguido de Zagueiros, Volantes, Laterais e Meias. Com os Zagueiros diferindo estatisticamente de Laterais, Meias e Atacantes. Já os Volantes, Laterais e Meias não apresentaram diferenças significativas entre si.

Enquanto a metragem percorrida em *jogging* (6,1 a 12,0 km.h⁻¹), todas as posições de jogo diferiram estatisticamente entre si, com meias apresentando os valores mais elevados, seguidos de Volantes, Laterais, Zagueiros e Atacantes, respectivamente.

No que tange ao intervalo de velocidade em corrida de baixa intensidade (12,1 a 15,0 km.h⁻¹), às metragens mais elevadas foram indicadas por Volantes e Meias que se mostraram diferentes estatisticamente das demais posições. Seguido de Laterais, Atacantes e Zagueiros. Com os Laterais apresentando diferença significativa das demais posições. Enquanto Atacantes e Zagueiros diferiram de Laterais, Volantes e Meias.

Em relação aos metros percorridos em corrida de moderada intensidade (15,1 a 18,0 km.h⁻¹), Volantes, Meias e Laterais apresentaram os valores mais elevados, diferindo de Atacantes e Zagueiros. Com estes se apresentando diferentes estatisticamente das demais posições e entre si.

Já no que se refere à corrida de alta intensidade (18,1 a 20,0 km.h⁻¹) observamos que Laterais, Volantes e Meias apresentaram os valores mais elevados. Com os Laterais apresentando diferença significativa de Zagueiros e Atacantes, enquanto Volantes e Meias diferiram de Zagueiros.

TABELA 7 - DISTÂNCIA PERCORRIDA EM DIFERENTES INTENSIDADES - COMPARAÇÃO ENTRE AS POSIÇÕES DE JOGO (ZAGUEIROS: n=64; LATERAIS: n=58; VOLANTES: n=44; MEIAS: n=15 E ATACANTES: n=36)

	Zagueiros ^a	Laterais ^b	Volantes ^c	Meias ^d	Atacantes ^e
Distância Total, m	8747,56±716,15 ^{bcd}	9775,28±645,37 ^{acd}	10501,41±696,88 ^{abe}	10426,33±781,78 ^{abe}	9589,14±586,82 ^{acd}
0 a 6,0 Km.h ⁻¹ , m	3642,13±337,81 ^{bde}	3459,39±337,40 ^{ae}	3539,85±307,18 ^e	3359,71±172,88 ^{ae}	4091,75±414,93 ^{abcd}
6,1 a 12,0 Km.h ⁻¹ , m	2797,92±328,42 ^{bcd}	3007,97±292,75 ^{acde}	3462,35±338,17 ^{abde}	3778,07±404,69 ^{abce}	2628,91±522,86 ^{bcd}
12,1 a 15,0 Km.h ⁻¹ , m	1175,99±275,71 ^{bcd}	1400,79±237,13 ^{acde}	1677,57±300,71 ^{abe}	1613,95±317,49 ^{abe}	1216,00±227,37 ^{bcd}
15,1 a 18,0 Km.h ⁻¹ , m	574,07±154,02 ^{bcd}	794,90±133,90 ^{ae}	885,42±245,61 ^{ae}	834,39±158,99 ^{ae}	674,49±132,27 ^{abcd}
18,1 a 20,0 Km.h ⁻¹ , m	232,40±61,79 ^{bcd}	399,58±82,75 ^{ae}	389,05±141,64 ^a	369,25±79,82 ^a	337,91±81,71 ^{ab}
20,1 a 23,0 Km.h ⁻¹ , m	172,33±59,52 ^{bcd}	350,18±67,55 ^{ad}	312,14±118,72 ^a	280,87±81,20 ^{ab}	308,31±94,64 ^a
> 23,1 Km.h ⁻¹ , m	152,26±87,27 ^{bce}	362,35±124,49 ^{acd}	235,08±101,18 ^{abe}	190,12±106,64 ^{be}	331,77±157,60 ^{acd}
> 20,1 Km.h ⁻¹ , m	324,60±136,49 ^{bcd}	712,53±166,19 ^{acd}	547,22±201,23 ^{ab}	470,98±177,11 ^{abe}	640,08±229,61 ^{ad}

Valores expressos em média ± desvio padrão; > 20,1 km.h⁻¹ - soma da distância de 20,1 a 23,0 km.h⁻¹ e distância > de 23,1 km.h⁻¹; a - diferença significativa com zagueiros; b - diferença significativa com laterais; c - diferença significativa com volantes; d - diferença significativa com meio campistas; e - diferença significativa com atacantes; p ≤ 0,05.

Ademais, no intervalo de velocidade em altíssima intensidade (20,1 a 23,0 km.h⁻¹). Laterais, Volantes e Atacantes apresentaram valores mais elevados. Com Laterais diferindo Zagueiros e Meias. Já os Volantes e Atacantes indicando diferença significativa comparado a Zagueiros. Estes apresentando os valores mais baixos, diferindo das demais posições.

Enquanto na metragem em *Sprint* (> 23,1 km.h⁻¹) Laterais e Atacantes apresentam as maiores metragens, diferindo estatisticamente das demais posições. Seguido de Volantes, Meias e Zagueiros, respectivamente.

No que tange à metragem em altíssima velocidade e *Sprint*, no estudo de Di Salvo *et al.* (2007) com atletas de elite que atuam na Espanha, Meias (738±174m) apresentaram deslocamento superior em altíssima velocidade, diferindo das demais posições. Seguido de Volantes (627±184m), Laterais

(652±179m) e Atacantes (621±161m), apresentando diferenças estatísticas de Meias e Zagueiros (397±114 m). Ainda em relação ao mesmo estudo, os achados da presente pesquisa apresentam metragens de *sprint* inferiores aos 215±100 m, 402±165 m, 248±116 m, 446±161 m e 404±140 m indicados para Zagueiros, Laterais, Volantes, Meias e Atacantes, respectivamente. Com Meias, Atacantes e Laterais apresentando as maiores metragens diferindo significativamente das demais posições.

Quando analisamos a metragem acima de 20,1 km.h⁻¹, o presente estudo aponta os Laterais com a média mais elevada diferindo de Meias, Volantes e Zagueiros. Seguido de Atacantes, Volantes, Meias e Zagueiros que apresentaram a menor metragem se diferenciando significativamente das demais posições. Enquanto o estudo de Bradley *et al.* (2009) envolvendo atletas de elite que atuam na Inglaterra, indicou valores superiores que a presente pesquisa, com os Meias apresentando o maior valor (1214±251 m), seguido de Laterais (984±195 m), Atacantes (955±239 m), Volantes (927±245 m) e Zagueiros (603±132 m). O mesmo pode ser observado no estudo de Dalen *et al.* (2016) envolvendo atletas de elite que atuam na Noruega, onde Laterais apresentaram a maior metragem (1468 m), seguido de Meias (1371 m), Atacantes (974 m), Volantes (922 m) e Zagueiros (594 m). Por outro lado, o estudo de CONDE *et al.* (2018), envolvendo futebolistas de elite que atuam no Brasil, indicou metragens inferiores em relação a Laterais (680,47±194,11 m), Atacantes (472,87±157,33 m), Meias (456,45±136,22 m) e Volantes (296,70±122,90 m). Porém valores superiores em Zagueiros (411,53±129,74 m).

Em relação ao número de estímulos entre as velocidades de 18,1 a 20,0 km.h⁻¹, podemos observar na Tabela 8 que Volantes, Laterais e Meias possuem os valores mais elevados, diferindo estatisticamente de Atacantes e Zagueiros. O mesmo pode ser observado na faixa de velocidade entre 20,1 a 23,0 km.h⁻¹, onde os Zagueiros também apresentam o menor número de estímulos diferindo estatisticamente das demais posições que apresentaram comportamento similar. Já no que tange ao número de *sprints* destaque para os Laterais e Atacantes com os valores mais elevados, com os Laterais diferindo significativamente de Zagueiros, Volantes e Meias. Enquanto os Atacantes foram diferentes estatisticamente de Zagueiros e Meias. Já os Volantes apresentaram valores

mais elevados que Zagueiros. Estes juntamente com os Meias indicaram a menor frequência de realização de estímulos nessa faixa de velocidade.

TABELA 8 - NÚMERO DE ESTÍMULOS DE ALTA INTENSIDADE - COMPARAÇÃO ENTRE AS POSIÇÕES DE JOGO (ZAGUEIROS: n=64; LATERAIS: n=58; VOLANTES: n=44; MEIAS: n=15 E ATACANTES: n=36)

	Zagueiros^a	Laterais^b	Volantes^c	Meias^d	Atacantes^e
Estímulos de 18,1 a 20,0 km.h ⁻¹ , un	15,94±4,74 ^{bcde}	28,81±6,99 ^{ae}	29,02±12,04 ^{ae}	28,27±5,82 ^a	23,53±7,22 ^{abc}
Estímulos de 20,1 a 23,0 km.h ⁻¹ , un	12,64±4,92 ^{bcde}	25,40±6,23 ^a	22,55±9,44 ^a	20,60±4,95 ^a	22,17±6,89 ^a
Estímulos > de 23,1 km.h ⁻¹ , un	7,14±3,82 ^{bce}	16,90±4,89 ^{acd}	11,80±4,58 ^{abe}	9,60±5,36 ^{be}	15,31±6,55 ^{ad}
Estímulos > de 20,1 km.h ⁻¹ , un	19,78±7,81 ^{bcde}	42,29±9,63 ^{acd}	34,34±12,97 ^{ab}	30,20±9,68 ^{ab}	37,47±12,06 ^a

Valores expressos em média ± desvio padrão; un - unidades; estímulos > de 20,1 km.h⁻¹ - soma dos estímulos de 20,1 a 23,0 km.h⁻¹ e estímulos > de 23,1 km.h⁻¹; a - diferença significativa com zagueiros; b - diferença significativa com laterais; c - diferença significativa com volantes; d - diferença significativa com meio campistas; e - diferença significativa com atacantes; p ≤ 0,05.

Quando observamos o número de estímulos acima de 20,1 km.h⁻¹ podemos verificar que Laterais apresentaram os maiores valores, diferindo estatisticamente de Volantes, Meias e Zagueiros. Seguido dos Atacantes que apresentaram diferenças somente com Zagueiros.

Da mesma forma, Conde *et al.* (2018) em estudo com futebolistas de elite que atuam no Brasil, apresentou os Laterais (44,83±12,90 un) com maior número de estímulos acima de 20,1 km.h⁻¹ diferindo das demais posições. Seguido de Atacantes (30,74±9,87 un), Meias (30,00±7,60 un), Zagueiros (27,47±7,57 un) e Volantes (20,47±6,57 un). Ainda em relação ao referido estudo, vale destacar os valores inferiores apresentados em comparação aos achados do presente estudo no que tange aos Atacantes e Volantes. Porém, superiores no que se refere aos Zagueiros.

No que se refere ao pico de velocidade é possível observar na Tabela 9 que Atacantes e Laterais apresentaram os valores mais elevados, com os primeiros apresentando diferença significativa com Volantes, Zagueiros e Meias. Enquanto os Laterais se diferenciaram estatisticamente de Zagueiros. Ainda no

que se refere ao pico de velocidade, pode-se observar que os achados da presente pesquisa se apresentam superiores aos $26,32 \pm 1,08 \text{ km.h}^{-1}$ indicados para Zagueiros, $27,86 \pm 0,86 \text{ km.h}^{-1}$ para Laterais, $27,07 \pm 1,15 \text{ km.h}^{-1}$ para Volantes, $28,55 \pm 1,12 \text{ km.h}^{-1}$ para Meias e $27,93 \pm 1,01 \text{ km.h}^{-1}$ para Atacantes em estudo envolvendo atletas de elite ingleses (BRADLEY *et al.*, 2009). Apesar disso, o comportamento em relação às posições foi similar ao presente estudo, com Meias, Atacantes e Laterais apresentando valores mais elevados e diferença significativa com as demais posições. Já ao confrontar os achados da presente pesquisa com estudo envolvendo atletas de elite que atuam no Brasil, podemos observar valores similares aos $27,1 \pm 3,2 \text{ km.h}^{-1}$ (Zagueiros), $29,9 \pm 2,2 \text{ km.h}^{-1}$ (Laterais), $26,8 \pm 4,0 \text{ km.h}^{-1}$ (Volantes), $30,4 \pm 2,3 \text{ km.h}^{-1}$ (Meias) e $30,2 \pm 3,7 \text{ km.h}^{-1}$ (Atacantes) (AQUINO *et al.*, 2017). O mesmo pode ser observado no estudo de Conde *et al.* (2018) também envolvendo atletas de elite que atuam no Brasil, com pico de velocidade apresentando por Zagueiros: $30,54 \pm 1,79 \text{ km.h}^{-1}$, Laterais: $31,48 \pm 1,36 \text{ km.h}^{-1}$, Volantes: $28,24 \pm 2,24 \text{ km.h}^{-1}$, Meias: $29,73 \pm 2,45 \text{ km.h}^{-1}$ e Atacantes: $30,90 \pm 2,30 \text{ km.h}^{-1}$, com Laterais, Atacantes e Zagueiros apresentando diferença significativa de Volantes.

No que tange à distância por minuto, podemos observar na Tabela 9 que Volantes e Meias apresentaram os valores mais elevados, diferindo estatisticamente das demais posições. Além disso, vale ressaltar que Zagueiros indicaram o menor valor, diferindo estatisticamente das demais posições. Já no estudo de Conde *et al.* (2018) com atletas profissionais de futebol que atuam no Brasil Meias, Laterais e Volantes apresentaram os valores mais elevados: $112,34 \pm 9,27$; $104,73 \pm 7,17$ e $104,73 \pm 7,17 \text{ m.min}^{-1}$, respectivamente. Com Meias se diferenciando estatisticamente de Zagueiros ($95,76 \pm 5,92 \text{ m.min}^{-1}$) e Atacantes ($97,40 \pm 8,96 \text{ m.min}^{-1}$). Enquanto Laterais e Volantes apresentaram diferença significativa com Zagueiros. Estes, assim como nos achados da presente pesquisa apresentaram a menor distância relativa. O mesmo pode ser observado em estudo envolvendo atletas de elite que atuam na Espanha (TORREÑO *et al.*, 2016) onde Zagueiros apresentaram deslocamento de $101,0 \text{ m.min}^{-1}$, diferindo estatisticamente de Meias ($122,5 \text{ m.min}^{-1}$), Atacantes ($118,5 \text{ m.min}^{-1}$), Volantes ($117,5 \text{ m.min}^{-1}$) e Laterais ($109,0 \text{ m.min}^{-1}$).

TABELA 9 - PICO DE VELOCIDADE, DISTÂNCIA POR MINUTO, *PLAYER LOAD* POR MINUTO E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO - COMPARAÇÃO ENTRE AS POSIÇÕES DE JOGO (ZAGUEIROS: n=64; LATERAIS: n=58; VOLANTES: n=44; MEIAS: n=15 E ATACANTES: n=36)

	Zagueiros ^a	Laterais ^b	Volantes ^c	Meias ^d	Atacantes ^e
Pico de Velocidade, km.h ⁻¹	30,03±2,00 ^{be}	30,96±1,51 ^a	30,19±1,74 ^e	29,97±1,41 ^e	31,61±2,22 ^{acd}
Distância por minuto, m.min ⁻¹	91,02±7,62 ^{bcde}	101,46±7,03 ^{acd}	108,77±7,32 ^{abe}	108,21±8,46 ^{abe}	99,84±6,18 ^{acd}
<i>Player Load</i> por minuto, UA.min ⁻¹	8,20±0,78 ^{bcde}	9,86±0,85 ^{acde}	10,45±1,05 ^{abde}	11,17±0,77 ^{abce}	9,32±0,63 ^{abcd}
PSE, UA	6,69±1,61 ^{cde}	7,39±1,64 ^e	8,03±2,46 ^a	8,20±1,61 ^a	8,50±1,80 ^{ab}

Valores expressos em média ± desvio padrão; UA - unidades arbitrárias; PSE - percepção subjetiva de esforço; a - diferença significativa com zagueiros; b - diferença significativa com laterais; c - diferença significativa com volantes; d - diferença significativa com meio campistas; e - diferença significativa com atacantes; p ≤ 0,05.

Ainda na Tabela 9, ao analisar o *Player Load* por minuto, podemos observar que Meias apresentam os valores mais elevados, seguido de Volantes, Laterais Atacantes e Zagueiros, todos apresentando diferença estatística entre si. Já em estudo envolvendo atletas de elite que atuam no Brasil, Laterais (10,64 UA.min⁻¹) apresentaram os valores mais elevados, seguido de Volantes (10,51 UA.min⁻¹), Meias (9,13 UA.min⁻¹), Zagueiros (8,82 UA.min⁻¹) e Atacantes (8,23 UA.min⁻¹) (CONDE *et al.*, 2018). Vale ressaltar a similaridade com os achados do presente estudo no que tange as posições de jogo, exceto em relação aos Meias. O mesmo não é observado confrontando os achados da presente pesquisa com estudo envolvendo atletas Ingleses jovens, onde foram indicados valores mais elevados para todas as posições, com Volantes (15,00 UA.min⁻¹) e Meias (14,26 UA.min⁻¹) apresentando os valores mais elevados, seguido de Atacantes (13,77 UA.min⁻¹), Laterais (13,50 UA.min⁻¹) e Zagueiros (13,33 UA.min⁻¹) (DEMOPOULOS, 2016).

Ao analisar o comportamento da PSE (Tabela 9), podemos observar que Atacantes, Meias e Volantes apresentaram os maiores valores, ambos se diferenciando estatisticamente de Zagueiros. Além disso, vale destacar que os Atacantes se apresentam diferentes significativamente, também, de Laterais. Ademais, podemos observar similaridade nos valores apresentados em Zagueiros (6,84 UA), Laterais (7,47 UA), Volantes (7,92 UA) e Atacantes (7,73

UA) em estudo envolvendo futebolistas de elite que atuam no Brasil (CONDE *et al.*, 2018). Ainda em relação ao mesmo estudo, os achados da presente pesquisa se demonstraram superiores aos 5,86 UA apontados para os Meias.

TABELA 10 - CARGA EXTERNA E INTERNA - COMPARAÇÃO ENTRE AS POSIÇÕES DE JOGO (ZAGUEIROS: N=64; LATERAIS: n=58; VOLANTES: n=44; MEIAS: n=15 E ATACANTES: n=36)

	Zagueiros ^a	Laterais ^b	Volantes ^c	Meias ^d	Atacantes ^e
<i>Player Load</i> , UA	787,97±72,59 ^{bcde}	949,79±82,47 ^{acde}	1008,49±99,62 ^{abde}	1076,76±74,86 ^{abce}	895,39±59,03 ^{abcd}
PSE da sessão, UA	642,69±158,47 ^{cde}	710,02±153,62 ^e	774,95±239,27 ^a	790,53±160,78 ^a	816,33±174,38 ^{ab}

Valores expressos em média ± desvio padrão; UA - unidades arbitrárias; PSE - percepção subjetiva de esforço; a - diferença significativa com zagueiros; b - diferença significativa com laterais; c - diferença significativa com volantes; d - diferença significativa com meio campistas; e - diferença significativa com atacantes; p ≤ 0,05.

Em relação à carga externa de trabalho, mais especificamente o *Player Load*, podemos observar na Tabela 10 que todas as posições se apresentaram diferentes estatisticamente. Os Meias apresentaram maior valor, seguido de Volantes, Laterais, Atacantes e Zagueiros. Ao confrontar os achados do presente estudo que versam sobre carga externa de trabalho com a literatura, podemos observar que Conde *et al.* (2018) apresentaram, em estudo envolvendo atletas de elite que atuam no Brasil, valores similares no que tange aos Zagueiros (794,01±162,18 UA), Laterais (975,60±53,19 UA) e Volantes (945,67±178,42 UA). O mesmo não sendo observado em relação aos Meias (822,12±155,44 UA) e Atacantes (740,51±169,39 UA). Já em estudo envolvendo futebolistas Ingleses jovens, Volantes (1350,1±144,5 UA) e Meias (1283,1±117,1 UA) apresentaram os maiores valores durante jogos, diferindo estatisticamente de Zagueiros (1199,3±101,5 UA), Laterais (1215,3±203,2 UA) e Atacantes (1239,6±200,2 UA) (DEMOPOULOS, 2016). Vale ressaltar os valores mais elevados apresentados comparado aos achados da presente pesquisa.

Já no que se refere à carga interna de trabalho, aqui representada pela PSE da Sessão, podemos observar na Tabela 10 que diferentemente da carga externa, os Atacantes apresentaram o maior valor, diferindo estatisticamente de Zagueiros e Laterais, seguido de Meias e Volantes que se apresentaram diferentes de Zagueiros, enquanto Laterais apresentaram diferença de

Atacantes. A menor carga interna de trabalho foi indicada pelos Zagueiros, estes apresentando diferença significativa de Volantes, Meias e Atacantes. Quando analisamos estudo envolvendo futebolistas profissionais que atuam no Brasil (CONDE *et al.*, 2018), podemos observar que, diferentemente dos resultados da presente pesquisa, não foram apresentadas diferenças estatísticas entre as posições de jogo. Ainda, vale ressaltar que os achados do presente estudo se demonstraram superiores aos indicados na referida pesquisa para Zagueiros: $615,95 \pm 213,29$ UA, Laterais: $672,46 \pm 65,70$ UA, Volantes: $712,35 \pm 208,46$ UA, Meias: $527,40 \pm 135,89$ UA e Atacantes: $695,83 \pm 169,75$ UA.

A seguir, são apresentados os dados relacionados ao Dano muscular, percepção subjetiva de recuperação e dor coletados após jogos oficiais (Tabela 11).

TABELA 11 - DANO MUSCULAR, PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE RECUPERAÇÃO E DOR APÓS JOGOS OFICIAIS (n=217)

	Média	DP	Mínimo	Máximo
CK _{rep} , U.L ⁻¹	229,89	113,99	73	571
CK _{jogo} , U.L ⁻¹	688,33	430,47	126	1920
PSR, UA	6,38	1,84	2	10
EVA, UA	2,43	2,39	0	10

DP - desvio padrão; U.L⁻¹ - unidades por litro; UA - unidades arbitrárias; PSR - percepção subjetiva de recuperação; EVA - escala visual analógica de dor.

Ao analisar a concentração de CK de repouso (CK_{rep}) apresentado no presente estudo, pode-se observar que se apresenta superior aos 120,0 (26,3-475,0) U.L⁻¹ indicado em estudo envolvendo atletas de elite que atuam no Brasil (ALVES *et al.*, 2015) e inferior aos 248 ± 105 U.L⁻¹ apresentado em estudo envolvendo futebolistas profissionais que atuam na França (NEDELEC *et al.*, 2014). Já os estudos de Morandi *et al.* (2011) e Coelho *et al.* (2016), também, envolvendo atletas de elite atuantes no Brasil indicaram $181,3 \pm 58,7$ e $192,1 \pm 23,0$ U.L⁻¹, respectivamente, ou seja, valores mais próximos aos da presente pesquisa.

No que se refere aos valores absolutos de CK coletados após jogos oficiais (CK_{jogo}), podemos observar que os achados do presente estudo se

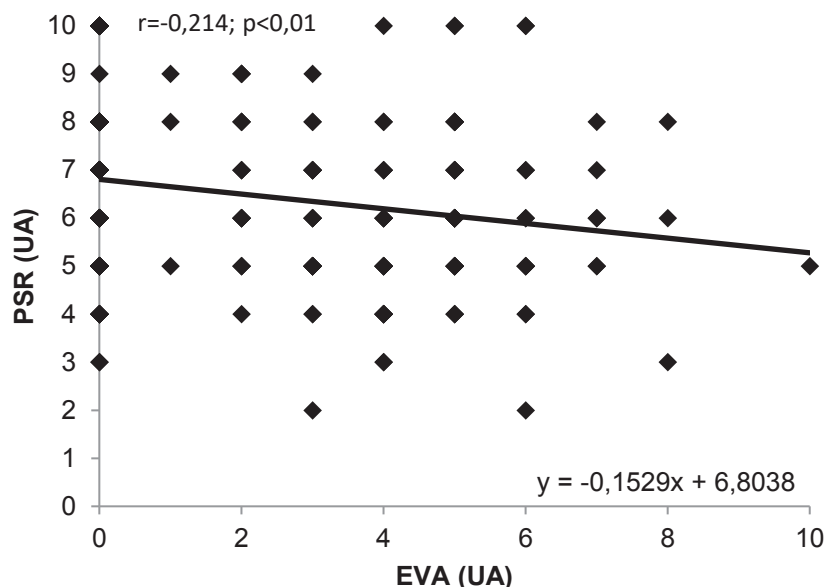
apresentaram superiores aos 520 ± 224 e 508 ± 210 U.L⁻¹ indicados em estudos envolvendo futebolistas de elite que atuam na Liga Inglesa (SCOTT *et al.*, 2016) e França (NEDELEC *et al.*, 2014), respectivamente. O mesmo pode ser observado ao comparar os resultados da presente pesquisa com os estudos de Morandi *et al.* (2011), Alves *et al.* (2015), Coelho *et al.* (2016) e Novack *et al.* (2018) envolvendo atletas de elite que atuam no Brasil, onde foram relatados valores médios $388,2 \pm 37,8$ U.L⁻¹ coletados de 36 a 48 horas após jogos oficiais, $376,5$ U.L⁻¹ coletados de 36 a 46 horas após jogos oficiais, $526,4 \pm 268$ U.L⁻¹ coletados de 32 a 36 horas após jogos oficiais e 596 ± 321 U.L⁻¹ coletados 40 horas após jogos oficiais, respectivamente.

Em relação à PSR, o presente estudo indica valor médio $6,38 \pm 1,84$ UA o que indica recuperação moderada. Porém, vale destacar a grande variação apresentada entre mínimo de 2 (não bem recuperado) e 10 (muito bem recuperado) (LAURENT *et al.*, 2011).

No que tange à dor analisada pela EVA, os valores encontrados na presente pesquisa se apresentam compatíveis com $2,5 \pm 1$ UA indicado em estudo envolvendo futebolistas de elite que atuam no Brasil (NOVACK *et al.*, 2018). Porém, mais elevados que os $1,71 \pm 1,08$ UA apontados em estudo envolvendo futebolistas de elite que atuam na Itália (RAMPININI *et al.*, 2011). Já o estudo de Ascensão *et al.* (2011) envolvendo futebolistas jovens portugueses indicou percepção de dor mais elevada na região quadríceps e isquiotibiais a 48 horas após jogos oficiais, mais especificamente 4,5 UA. Por outro lado, apresentou 1 UA e 2 UA em panturrilhas e adutores, respectivamente.

Ao analisar a relação da PSR com a EVA, pode-se observar no Gráfico 1 que as referidas variáveis apresentaram correlação significativa e inversa ($r = -0,214$; $p < 0,01$), indicando que quanto melhor recuperado o atleta em relação à escala PSR, menor o nível de dor. Apesar disso, vale destacar que a correlação apresentada indica baixa associação entre as referidas variáveis. Corroborando com esses achados, Novack *et al.* (2018) em estudo envolvendo futebolistas de elite também não encontraram correlação importante entre as referidas variáveis.

GRÁFICO 1 - ASSOCIAÇÃO ENTRE PSR E EVA DA SESSÃO EM 38 JOGOS OFICIAIS
($r=0,214$; $p<0,01$)



Enquanto a associação *Player Load* com a PSE da sessão e CK_{jogo} (Tabela 12). Os resultados apresentados no presente estudo indicam correlação significativa entre *Player Load* e PSE da Sessão, porém baixa. Já o estudo envolvendo futebolistas participantes da terceira divisão espanhola indicou, além de correlação significativa, magnitude classificada como muito alta ($r=0,74$; $p<0,01$) durante monitoramento de sessões de treinamento (CASAMICHANA *et al.*, 2013). O mesmo pode ser observado em estudo envolvendo futebolistas de elite que atuam no Brasil que indicou correlação significativa e alta ($r=0,66$; $p<0,01$) a partir do monitoramento de jogos oficiais (CONDE *et al.*, 2018). Da mesma forma, estudo envolvendo atletas jovens que atuam nos Estados Unidos indicou correlação muito alta e significativa ($r=0,80$; $p<0,01$) em monitoramento de treinos e correlação alta e significativa em monitoramento de jogos oficiais ($r=0,53$; $p<0,01$) (PUSTINA, 2015). Ao analisar a correlação entre *Player Load* e CK_{jogo} , a presente pesquisa não indicou associação significativa.

TABELA 12 - ASSOCIAÇÃO ENTRE *PLAYER LOAD* COM PSE DA SESSÃO E CK_{JOGO}
($n=217$)

	r-Valor	Sig. ($p \leq 0,05$)
PSE da Sessão, UA	0,274	0,000
CK_{jogo} , U.L ⁻¹	-0,039	0,284

PSE - percepção subjetiva de esforço; UA - unidades arbitrárias; U.L⁻¹ - unidades por litro.

Na Tabela 13, podemos observar a associação entre o *Player Load* com indicadores de desempenho físico coletado durante jogos oficiais, bem como PSR e EVA coletados após os mesmos.

TABELA 13 - ASSOCIAÇÃO ENTRE *PLAYER LOAD* COM INDICADORES DE *PERFORMANCE* FÍSICA, PERCEPÇÃO DE RECUPERAÇÃO E DOR (n=217)

	r-Valor	Sig. (p≤0,05)
Distância Total, m	0,846	0,000
Distância 20,1 a 23,0 km.h ⁻¹ , m	0,582	0,000
Distância > 23,1 km.h ⁻¹ , m	0,278	0,000
Distância > 20,1 km.h ⁻¹ , m	0,442	0,000
Estímulos de 20,1 a 23,0 km.h ⁻¹ , un	0,552	0,000
Estímulos > de 23,1 km.h ⁻¹ , un	0,333	0,000
Estímulos > de 20,1 km.h ⁻¹ , un	0,442	0,000
PSR, UA	-0,001	0,492
EVA, UA	-0,257	0,000

Distância > 20,1 km.h⁻¹ - soma da distância de 20,1 a 23,0 km.h⁻¹ e distância > de 23,1 km.h⁻¹; Estímulos > de 20,1 km.h⁻¹ - soma dos estímulos de 20,1 a 23,0 km.h⁻¹ e estímulos > de 23,1 km.h⁻¹; PSR - percepção subjetiva de recuperação; EVA - escala visual analógica de dor; UA - unidades arbitrárias; Sig. - significância estatística.

Nesse sentido, pode-se observar correlação significativa com algumas variáveis, com destaque para a associação muito alta com a distância total percorrida. Além disso, a correlação alta com a distância percorrida de 20,1 a 23 km.h⁻¹ e moderada com a distância acima de 20,1 km.h⁻¹. Já a distância de *sprint*, ou seja, acima de 23,1 km.h⁻¹, apesar de apresentar correlação significativa foi classificada como baixa. Da mesma forma, Casamichana *et al.* (2013) em estudo envolvendo futebolistas espanhóis indicou correlação significativa e alta com a metragem total percorrida durante sessões de treinamento (r=0,70; p<0,01). Enquanto Paustina (2015) encontrou correlação significativa e muito alta com a metragem total percorrida (r=0,969; p≤0,01) e metragem percorrida em alta intensidade (r=0,970; p≤0,01) durante jogos oficiais envolvendo atletas jovens que atuam nos Estados Unidos.

Já no que se refere à correlação do *Player Load* com o número de estímulos em intensidades elevadas. Destaque para alta e significativa associação com o número de estímulos de 20,1 a 23,0 km.h⁻¹ e acima de 20,1 km.h⁻¹. Enquanto o número de estímulos acima de 23,1 km.h⁻¹ indicou correlação significativa e moderada. No que tange a relação do *Player Load* com indicadores de recuperação coletados após o jogo, o presente estudo não indicou correlação significativa com a PSR. O mesmo não foi observado em relação a EVA, onde foi indicado associação significativa e inversa entre *Player Load* e EVA.

Ao contrário do que observamos nas associações do *Player Load* com os indicadores de *performance* física, recuperação e dor. A PSE da sessão, apesar de apresentar correlações significativas com distância total, distância de 20,1 a 23,0 km.h⁻¹, número de estímulos de 20,1 a 23,0 km.h⁻¹ e acima de 20,1 km.h⁻¹, indicou associação baixa com as referidas variáveis (Tabela 14). Já estudo envolvendo atletas jovens norte-americanos indicou correlação significativa e alta entre a PSE da Sessão e metragem total ($r=0,570$; $p<0,01$), bem como com a metragem percorrida em alta intensidade ($r=0,553$, $p<0,01$) durante jogos oficiais (PUSTINA, 2015).

TABELA 14 - ASSOCIAÇÃO ENTRE PSE DA SESSÃO COM INDICADORES DE PERFORMANCE FÍSICA, PERCEPÇÃO DE RECUPERAÇÃO E DOR (n=217)

	r-Valor	Sig. (p<0,05)
Distância Total, m	0,173	0,005
Distância 20,1 a 23,0 km.h ⁻¹ , m	0,169	0,006
Distância > 23,1 km.h ⁻¹ , m	0,001	0,494
Distância > 20,1 km.h ⁻¹ , m	0,080	0,121
Estímulos de 20,1 a 23,0 km.h ⁻¹ , um	0,145	0,017
Estímulos > de 23,1 km.h ⁻¹ , um	0,055	0,211
Estímulos > de 20,1 km.h ⁻¹ , um	0,115	0,046
PSR, UA	-0,009	0,450
EVA, UA	0,067	0,165

Distância > 20,1 km.h⁻¹ - soma da distância de 20,1 a 23,0 km.h⁻¹ e distância > de 23,1 km.h⁻¹; Estímulos > de 20,1 km.h⁻¹ - soma dos estímulos de 20,1 a 23,0 km.h⁻¹ e estímulos > de 23,1 km.h⁻¹; PSR - percepção subjetiva de recuperação; EVA - escala visual analógica de dor; UA - unidades arbitrárias; Sig. - significância estatística.

No que tange à associação da CK_{jogo} com os indicadores de desempenho e recuperação (Tabela 15). Foi observada correlação significativa, porém baixa, com a distância acima de 23,1 km.h⁻¹, distância acima de 20,1 km.h⁻¹, bem como o número de estímulos nas respectivas velocidades.

Ao analisar a correlação entre CK_{jogo} e PSR, podemos observar que as duas variáveis não possuem relação significativa. O mesmo não é observado em estudo envolvendo futebolistas de elite brasileiros, onde foi apresentada correlação inversa, significativa e muito alta ($r=-0,75$; $p<0,05$) entre CK_{jogo} e escala de qualidade total da recuperação (OSIECKI *et al.*, 2015).

TABELA 15 - ASSOCIAÇÃO ENTRE CK_{JOGO} COM INDICADORES DE PERFORMANCE FÍSICA, PERCEPÇÃO DE RECUPERAÇÃO E DOR (n=217)

	r-Valor	Sig. (p<0,05)
Distância Total, m	0,026	0,355
Distância 20,1 a 23,0 km.h ⁻¹ , m	0,109	0,056
Distância > 23,1 km.h ⁻¹ , m	0,266	0,000
Distância > 20,1 km.h ⁻¹ , m	0,214	0,001
Estímulos de 20,1 a 23,0 km.h ⁻¹ , un	0,084	0,111
Estímulos > de 23,1 km.h ⁻¹ , un	0,220	0,001
Estímulos > de 20,1 km.h ⁻¹ , un	0,153	0,012
PSR, UA	0,016	0,410
EVA, UA	0,096	0,080

Distância > 20,1 km.h⁻¹ - soma da distância de 20,1 a 23,0 km.h⁻¹ e distância > de 23,1 km.h⁻¹; Estímulos > de 20,1 km.h⁻¹ - soma dos estímulos de 20,1 a 23,0 km.h⁻¹ e estímulos > de 23,1 km.h⁻¹; PSR - percepção subjetiva de recuperação; EVA - escala visual analógica de dor; UA - unidades arbitrárias; Sig. - significância estatística.

Da mesma forma, a presente pesquisa não indicou associação significativa entre CK_{jogo} e EVA. Isso pode ser justificado pelo nível de condicionamento físico dos atletas, pois estudos demonstraram que o limiar da dor aumenta com a alta exposição ao estresse induzido por treinamento (GEVA & DEFRIN, 2013), bem como a diminuição da CK sérica durante e após a recuperação ao longo da temporada competitiva (SILVA *et al.*, 2013).

6 CONCLUSÃO

O presente estudo pode ser considerado como de vanguarda no sentido de combinar a apresentação de valores normativos morfofisiológicos e perceptuais relacionados a carga de trabalho, *performance* e recuperação em futebolistas de elite que atuam no Brasil. Sobretudo no que se refere ao monitoramento do desempenho físico-fisiológico utilizando equipamentos de alta tecnologia, durante todas as partidas disputadas por uma equipe no Campeonato Brasileiro da Série A, bem como da recuperação dos atletas após os mesmos.

Nesse sentido, o estudo apresenta valores de referência de características morfológicas, tais como estatura, peso e composição corporal. Além de testes de flexibilidade, potência de membros inferiores, consumo máximo de oxigênio e marcadores fisiológicos de frequência cardíaca e velocidade de limiar. Ademais, indica valores normativos de indicadores de desempenho físico coletados durante jogos oficiais, tais como distância total, distância relativa, distância percorrida e número de estímulos em diferentes níveis de intensidade, pico de velocidade, carga externa e interna de trabalho. Bem como de dano muscular, percepção de dor e recuperação dos atletas após as partidas.

Além disso, pode-se concluir que futebolistas apresentam diferenças significativas entre as posições de jogo no que se refere à estatura, ao peso e à composição corporal. O mesmo não acontece ao observar alguns dos testes físicos e marcadores fisiológicos utilizados na presente pesquisa, onde não foram observadas diferenças estatísticas entre as posições no que tange aos testes de flexão de tronco, agilidade e FC_{Lim} . Enquanto os Goleiros apresentaram maior amplitude de movimento na flexão de membros inferiores e valores inferiores de $VO_{2máx}$ comparado as demais posições, este último explicado pela característica da posição de envolver predominantemente a potência muscular nas ações durante treinos e jogos. Isso é reforçado pelo fato dos Goleiros apresentarem os valores mais elevados na impulsão vertical, juntamente com Zagueiros, Laterais e Atacantes. Em relação à VEL_{Lim} , destaque para os

Volantes que indicaram os valores mais elevados, diferindo estatisticamente de Goleiros e Atacantes, porém similares as demais posições.

No que tange aos indicadores de *performance* física e carga de trabalho coletados durante os jogos, também foram observadas diferenças entre as posições. Em relação à distância total e distância relativa, destaque para os Volantes e Meias com os maiores valores. Em se tratando de alta intensidade, Laterais, Volantes e Atacantes apresentaram metragem percorrida mais elevada entre as velocidades 20,1 a 23,0 km.h⁻¹, com Laterais e Atacantes, também, se destacando na metragem percorrida em *sprint* e metragem acima de 20,1 km.h⁻¹, bem como no número de estímulos nas referidas faixas de velocidade e pico de velocidade. Em relação à carga externa de trabalho pelo *Player Load*, Meias e Volantes indicaram os valores mais elevados, seguido de Laterais, Atacantes e Zagueiros. Já no que tange à carga interna de trabalho pela PSE da Sessão, Atacantes apresentaram o maior valor, seguido de Meias, Volantes, Laterais e Zagueiros. Dessa forma, fica evidente a demanda diferenciada dos atletas em relação às posições de jogo, tanto em indicadores de deslocamento como em relação à carga interna e externa de trabalho. Nesse sentido, ressalta-se a necessidade de adotar estratégias de treinamento adequadas para atender a especificidade de cada posição.

Observando a relação entre carga externa e interna de trabalho por meio do *Player Load* e PSE da Sessão, respectivamente. Assim como a literatura consultada acerca do assunto, o presente estudo indicou correlação significativa entre as referidas variáveis, porém com grau de associação considerado pequeno. O mesmo não foi observado entre *Player Load* e CK_{jogo}, onde não foi indicada correlação significativa.

No que se refere à associação da carga interna e externa de trabalho com indicadores de *performance* física, percepção de dor e percepção subjetiva de recuperação. Os achados do presente estudo indicaram correlação significativa e muito alta entre *Player Load* e distância total, alta com a distância percorrida e número de estímulos entre 20,1 a 23,0 km.h⁻¹ e frequência de estímulos acima de 20,1 km.h⁻¹, moderada com a distância acima de 20,1 km.h⁻¹ e número de estímulos acima de 23,1 km.h⁻¹. Já a PSE da Sessão apresentou relação significativa, porém baixa com a distância total, a distância e o número

de estímulos de 20,1 a 23,0 km.h⁻¹, além da frequência de estímulos acima de 20,1 km.h⁻¹. Da mesma forma, foi encontrada correlação significativa e baixa entre CK_{jogo} com a distância e o número de estímulos de *sprint* e acima de 20,1 km.h⁻¹.

REFERÊNCIAS

ACKLAND, T. R.;LOHMAN, T. G.;SUNDGOT-BORGEN, J.;MAUGHAN, R. J.;MEYER, N. L.;STEWART, A. D.;MÜLLER, W. Current status of body composition assessment in sport. **Sports Medicine**, v. 42 n. 3: p. 227-249, 2012.

ACSM, A. C. O. S. M. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**, Lippincott Williams & Wilkins 2013.

AKENHEAD, R.;HARLEY, J. A.;TWEDDLE, S. P. Examining the External Training Load of an English Premier League Football Team With Special Reference to Acceleration. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30 n. 9: p. 2424-2432, 2016.

ALVES, A. L.;GARCIA, E. S.;MORANDI, R. F.;CLAUDINO, J. G.;PIMENTA, E. M.;SOARES, D. D. Individual analysis of creatine kinase concentration in Brazilian elite soccer players. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21 n. 2: p. 112-116, 2015.

AQUINO, R.;VIEIRA, L. H. P.;CARLING, C.;MARTINS, G. H.;ALVES, I. S.;PUGGINA, E. F. Effects of competitive standard, team formation and playing position on match running performance of Brazilian professional soccer players. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 17 n. 5: p. 695-705, 2017.

ASCENSAO, A.;LEITE, M.;REBELO, A. N.;MAGALHÃES, S.;MAGALHÃES, J. Effects of cold water immersion on the recovery of physical performance and muscle damage following a one-off soccer match. **Journal of sports sciences**, v. 29 n. 3: p. 217-225, 2011.

ASSOCIAÇÃO MÉDICA MUNDIAL Declaração de Helsinki VI Adotada na 18a. Assembléia Médica Mundial, Helsinki, Finlândia (1964), alterada na 29a. Assembléia, em Tóquio, Japão (1975), 35a. em Veneza, Itália (1983), 41a. em Hong Kong (1989), 48a. Somerset West/África do Sul (1996) e 52a. Edimburgo/Escócia (out/2000). Disponível em: http://www.ghente.org/doc_juridicos/helsinki5.htm. Acesso em: 08 dez. 2015.

BANGSBO, J. The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. **Acta Physiologica Scandinavica. Supplementum**, v. 619 n.: p. 1-155, 1993.

BANGSBO, J.;IAIA, F. M.;KRUSTRUP, P. Metabolic response and fatigue in soccer. **International journal of sports physiology and performance**, v. 2 n. 2: p. 111-127, 2007.

BANGSBO, J.;MOHR, M.;KRUSTRUP, P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. **Journal of sports sciences**, v. 24 n. 07: p. 665-674, 2006.

BARRETT, S.;MIDGLEY, A.;LOVELL, R. PlayerLoad™: Reliability, convergent validity, and influence of unit position during treadmill running. **International journal of sports physiology and performance**, v. 9 n. 6: p. 945-952, 2014.

BARRETT, S.;MIDGLEY, A.;REEVES, M.;JOEL, T.;FRANKLIN, E.;HEYWORTH, R.;GARRETT, A.;LOVELL, R. **The within-match patterns of locomotor efficiency during Professional Soccer match play: Implications for Injury risk?** 2015.

BARRETT, S.;MIDGLEY, A. W.;TOWLSON, C.;GARRETT, A.;PORTAS, M.;LOVELL, R. Within-match playerload™ patterns during a simulated soccer match: Potential implications for unit positioning and fatigue management. **International journal of sports physiology and performance**, v. 11 n. 1: p. 135-140, 2016.

BOONE, J.;VAEYENS, R.;STEYAERT, A.;BOSSCHE, L. V.;BOURGOIS, J. Physical fitness of elite Belgian soccer players by player position. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 26 n. 8: p. 2051-2057, 2012.

BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Med sci sports exerc**, v. 14 n. 5: p. 377-381, 1982.

BOYD, L. J.;BALL, K.;AUGHEY, R. J. The reliability of MinimaxX accelerometers for measuring physical activity in Australian football. **International journal of sports physiology and performance**, v. 6 n. 3: p. 311-321, 2011.

BRADLEY, P. S.;SHELDON, W.;WOOSTER, B.;OLSEN, P.;BOANAS, P.;KRUSTRUP, P. High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. **Journal of sports sciences**, v. 27 n. 2: p. 159-168, 2009.

BRANCACCIO, P.;MAFFULLI, N.;BUONAURO, R.;LIMONGELLI, F. M. Serum enzyme monitoring in sports medicine. **Clinics in sports medicine**, v. 27 n. 1: p. 1-18, 2008.

BRANCACCIO, P.;MAFFULLI, N.;LIMONGELLI, F. M. Creatine kinase monitoring in sport medicine. **British medical bulletin**, v. 81 n. 1: p. 209, 2007.

BRITO, J.;HERTZOG, M.;NASSIS, G. P. Do match-related contextual variables influence training load in highly trained soccer players? **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30 n. 2: p. 393-399, 2016.

CARLING, C.;ORHANT, E. Variation in body composition in professional soccer players: interseasonal and intraseasonal changes and the effects of exposure time and player position. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24 n. 5: p. 1332-1339, 2010.

CASAMICHANA, D.;CASTELLANO, J.;CALLEJA-GONZALEZ, J.;SAN ROMÁN, J.;CASTAGNA, C. Relationship between indicators of training load in soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27 n. 2: p. 369-374, 2013.

CASTAGNA, C.;ABT, G.;D'OTTAVIO, S. Physiological aspects of soccer refereeing performance and training. **Sports Medicine**, v. 37 n. 7: p. 625-646, 2007.

CERDA-KOHLER, H.;BURGOS-JARA, C.;RAMÍREZ-CAMPILLO, R.;VALDÉS-CERDA, M.;BÁEZ, E.;ZAPATA-GÓMEZ, D.;ANDRADE, D. C.;IZQUIERDO, M. Analysis of Agreement Between 4 Lactate Threshold Measurements Methods in Professional Soccer Players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30 n. 10: p. 2864-2870, 2016.

CHAALALI, A.;ROUISSI, M.;CHTARA, M.;OWEN, A.;BRAGAZZI, N.;MOALLA, W.;CHAOUACHI, A.;AMRI, M.;CHAMARI, K. Agility training in young elite soccer players: promising results compared to change of direction drills. **Biology of Sport**, v. 33 n. 4: p., 2016.

CHAMBERS, R.;GABBETT, T. J.;COLE, M. H.;BEARD, A. The use of wearable microsensors to quantify sport-specific movements. **Sports Medicine**, v. 45 n. 7: p. 1065-1081, 2015.

COELHO, D. B.;CABIDO, C. E. T.;CIMINELLI, V. A. L.;COELHO, L. G. M.;BECKER, L. K.;OLIVEIRA, E. C. D.;PEREIRA, E. R.;MARINS, J. C. B.;GARCIA, E. S. Comparison of different ways of expressing creatine kinase concentration of soccer players during a competitive season. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 22 n. 3: p. 160-165, 2016.

CONDE, J. H. S.;ALVES, D. L.;NOVACK, L. F.;CARNEIRO, C. F.;CRUZ, R.;OSIECKI, R. Comparisons of recovery, external and internal load by playing position and match outcome in professional soccer. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 24 n.: p., 2018.

DALEN, T.;JØRGEN, I.;GERTJAN, E.;HAVARD, H. G.;ULRIK, W. Player load, acceleration, and deceleration during forty-five competitive matches of elite soccer. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30 n. 2: p. 351-359, 2016.

DANESHJOO, A.;RAHNAMA, N.;MOKHTAR, A. H.;YUSOF, A. Bilateral and unilateral asymmetries of isokinetic strength and flexibility in male young professional soccer players. **Journal of human kinetics**, v. 36 n. 1: p. 45-53, 2013.

DE SOUZA FERREIRA, V.;MULLER, B. C.;JUNIOR, A. A. Efeito agudo de exercícios de alongamento estático e dinâmico na impulsão vertical de jogadores de futebol. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 19 n. 2: p. 450-459, 2013.

DEMOPOULOS, P. Optimising the use of GPS technology to quantify biomechanical load in elite level soccer, Edge Hill University.

DENADAI, B. S.;HIGINO, W.;DE FARIA, R.;DO NASCIMENTO, E. P.;LOPES, E. W. Validade e reprodutibilidade da resposta do lactato sanguíneo durante o teste Shuttler Run em jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 10 n. 2: p. 71-78, 2008.

DI SALVO, V.;BARON, R.;TSCHAN, H.;MONTERO, F. C.;BACHL, N.;PIGOZZI, F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. **International journal of sports medicine**, v. 28 n. 03: p. 222-227, 2007.

DI SALVO, V.;GREGSON, W.;ATKINSON, G.;TORDOFF, P.;DRUST, B. Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. **International journal of sports medicine**, v. 30 n. 03: p. 205-212, 2009.

EKBLOM, B. Applied physiology of soccer. **Sports Medicine**, v. 3 n. 1: p. 50-60, 1986.

ELSANGEDY, H. M.;KRINSKI, K.;COSTA, E. C.;HAILE, L.;FONTELES, A. I.;DA SILVA TIMOSSI, L.;DA SILVA, S. G. The rating of perceived exertion is not different at the ventilatory threshold in sedentary women with different body mass indices. **Journal of Exercise Science & Fitness**, v. 11 n. 2: p. 102-106, 2013.

ESTON, R.;ROWLANDS, A.;CHARLESWORTH, S.;DAVIES, A.;HOPPITT, T. Prediction of DXA-determined whole body fat from skinfolds: importance of including skinfolds from the thigh and calf in young, healthy men and women. **European journal of clinical nutrition**, v. 59 n. 5: p. 695-702, 2005.

ESTON, R. G. Perceived exertion: Recent advances and novel applications in children and adults. **Journal of Exercise Science & Fitness**, v. 7 n. 2: p. S11-S17, 2009.

FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 30 n.: p. 1164-1168, 1998.

FOSTER, C.;FLORHAUG, J. A.;FRANKLIN, J.;GOTTSCHALL, L.;HROVATIN, L. A.;PARKER, S.;DOLESHAL, P.;DODGE, C. A new approach to monitoring exercise training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 15 n. 1: p. 109-115, 2001.

GAYA, A.;SILVA, G. Manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação. **Projecto Esporte Brasil**, v. n.: p., 2007.

GEVA, N.;DEFRIN, R. Enhanced pain modulation among triathletes: a possible explanation for their exceptional capabilities. **PAIN®**, v. 154 n. 11: p. 2317-2323, 2013.

HAMMAMI, M.;NEGRA, Y.;AOUADI, R.;SHEPHARD, R. J.;CHELLY, M. S. Effects of an In-season Plyometric Training Program on Repeated Change of Direction and Sprint Performance in the Junior Soccer Player. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30 n. 12: p. 3312-3320, 2016.

HEYWARD, V. H.;STOLARCZYK, L. M. **Avaliação da composição corporal aplicada** 2000.

HOPKINS, W. A scale of magnitudes for effect sizes. **A new view of statistics**, v. n.: p., 2002.

HOWATSON, G.;VAN SOMEREN, K.;HORTOBAGYI, T. Repeated bout effect after maximal eccentric exercise. **International journal of sports medicine**, v. 28 n. 07: p. 557-563, 2007.

IMPELLIZZERI, F. M.;RAMPININI, E.;COUTTS, A. J.;SASSI, A.;MARCORA, S. M. Use of RPE-based training load in soccer. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 36 n. 6: p. 1042-1047, 2004.

ISPIRLIDIS, I.;FATOUROS, I. G.;JAMURTAS, A. Z.;NIKOLAIDIS, M. G.;MICHAILIDIS, I.;DOUROUDOS, I.;MARGONIS, K.;CHATZINIKOLAOU, A.;KALISTRATOS, E.;KATRABASAS, I. Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 18 n. 5: p. 423-431, 2008.

KAPLAN, T.;ERKMEN, N.;TASKIN, H. The evaluation of the running speed and agility performance in professional and amateur soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23 n. 3: p. 774-778, 2009.

KENTTÄ, G.;HASSMÉN, P. Overtraining and recovery. **Sports Medicine**, v. 26 n. 1: p. 1-16, 1998.

KRUSTRUP, P.;MOHR, M.;STEENBERG, A.;BENCKE, J.;KJÆR, M.;BANGSBO, J. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 38 n. 6: p. 1165-1174, 2006.

LAURENT, C. M.;GREEN, J. M.;BISHOP, P. A.;SJÖKVIST, J.;SCHUMACKER, R. E.;RICHARDSON, M. T.;CURTNER-SMITH, M. A practical approach to monitoring recovery: development of a perceived recovery status scale. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 25 n. 3: p. 620-628, 2011.

LIPPI, G.;PLEBANI, M. Serum myoglobin immunoassays: obsolete or still clinically useful? **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)**, v. 54 n. 10: p. 1541-1543, 2016.

MALONE, S.;MENDES, B.;HUGHES, B.;ROE, M.;DEVENNEY, S.;COLLINS, K.;OWEN, A. Decrements in neuromuscular performance and increases in creatine kinase impact training outputs in elite soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. n.: p., 2017.

MCCALL, A.;CARLING, C.;NEDELEC, M.;DAVISON, M.;LE GALL, F.;BERTHOIN, S.;DUPONT, G. Risk factors, testing and preventative strategies for non-contact injuries in professional football: current perceptions and practices of 44 teams from various premier leagues. **British journal of sports medicine**, v. n.: p. bjsports-2014-093439, 2014.

McFARLAND, I. T.; DAWES, J. J.; ELDER, C. L.; LOCKIE, R. G. Relationship of two vertical jumping tests to sprint and change of direction speed among male and female collegiate soccer players. **Sports**, v. 4 n. 1: p. 11, 2016.

MCINTYRE, M. A comparison of the physiological profiles of elite Gaelic footballers, hurlers, and soccer players. **British journal of sports medicine**, v. 39 n. 7: p. 437-439, 2005.

MCMILLAN, K.; HELGERUD, J.; GRANT, S.; NEWELL, J.; WILSON, J.; MACDONALD, R.; HOFF, J. Lactate threshold responses to a season of professional British youth soccer. **British journal of sports medicine**, v. 39 n. 7: p. 432-436, 2005.

MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. **Journal of sports sciences**, v. 21 n. 7: p. 519-528, 2003.

MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Fatigue in soccer: a brief review. **Journal of sports sciences**, v. 23 n. 6: p. 593-599, 2005.

MONTEIRO, G. D. A.; DA COSTA, R. F. Avaliação da flexibilidade: manual de utilização do flexímetro Sanny. **São Bernardo do Campo (SP): American Medical do Brasil**, v. n.: p., 2000.

MORANDI, R. F.; COELHO, D. B.; DE MELO, M. A. A.; SILAMI-GARCIA, E. Cinética da creatina quinase em jogadores de futebol profissional em uma temporada competitiva. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 13 n. 3: p. 189-194, 2011.

NEDELEC, M.; MCCALL, A.; CARLING, C.; LEGALL, F.; BERTHOIN, S.; DUPONT, G. The influence of soccer playing actions on the recovery kinetics after a soccer match. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28 n. 6: p. 1517-1523, 2014.

NÉDÉLEC, M.; MCCALL, A.; CARLING, C.; LEGALL, F.; BERTHOIN, S.; DUPONT, G. Recovery in Soccer. **Sports Medicine**, v. 43 n. 1: p. 9-22, 2013.

NIKOLAIDIS, P.; ZIV, G.; LIDOR, R.; ARNON, M. Inter-individual variability in soccer players of different age groups playing different positions. **Journal of human kinetics**, v. 40 n. 1: p. 213-225, 2014.

NOVACK, L. F.;FERREIRA, G. A.;COELHO, R. L.;OSIECKI, R. Novel equations to predict body fat percentage of Brazilian professional soccer players: A case study. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 20 n. 4: p. 402-407, 2014.

NOVACK, L. F.;NASCIMENTO, V. B.;SALGUEIROSA, F. D. M.;CARIGNANO, L. F.;FORNAZIERO, A.;GOMES, E. B.;OSIECKI, R. Subgroup distribution based on physiological responses in professional soccer players by K-means cluster technique. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19 n. 2: p. 130-133, 2013.

NOVACK, L. F.;SOUZA, G. C.;CONDE, J. H. S.;SOUZA, R. O.;OSIECKI, R. Quantification of match internal load and its relationship with physical fitness and recovery state of professional soccer athletes during the competitive period. . **Human Movement**, v. 19 n. 3: p. 11-17, 2018.

ODETOYINBO, K.;WOOSTER, B.;LANE, A. 18 The effect of a succession of matches on the activity profiles of professional soccer players. **Science and football VI**, v. n.: p. 105, 2008.

OSIECKI, R.;GLIR, F. G.;FORNAZIERO, A. M.;CUNHA, R. C.;DOURADO, A. C. Parâmetros antropométricos e fisiológicos de atletas profissionais de futebol. **Journal of Physical Education**, v. 18 n. 2: p. 177-182, 2008.

OSIECKI, R.;RUBIO, T. B. G.;COELHO, R. L.;NOVACK, L. F.;CONDE, J. H. S.;ALVES, C. G.;MALFATTI, C. R. M. The Total Quality Recovery Scale (TQR) as a Proxy for Determining Athletes' Recovery State after a Professional Soccer Match. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 18 n. 3: p. 27-33, 2015.

PASQUARELLI, B.;SANTOS, A.;FRISSELLI, A.;DOURADO, A.;STANGANELLI, L. Relationship between the Bangsbo Sprint Test with sprint, agility, lower limb power and aerobic capacity tests in soccer players. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 3 n. 3: p., 2010.

PAUL, D. J.;GABBETT, T. J.;NASSIS, G. P. Agility in team sports: Testing, training and factors affecting performance. **Sports Medicine**, v. 46 n. 3: p. 421-442, 2016.

POWERS, S. K.;HOWLEY, E. T. Fisiologia do exercício. **Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**, v. 2 n.: p., 2000.

PRICE, D. D.;MCGRATH, P. A.;RAFII, A.;BUCKINGHAM, B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. **Pain**, v. 17 n. 1: p. 45-56, 1983.

PUSTINA, A. **Relationship between subjective and objective indicators of training load in Division I male soccer players during training sessions and competitive matches** 2015.

RAMPININI, E.;BOSIO, A.;FERRARESI, I.;PETRUOLO, A.;MORELLI, A.;SASSI, A. Match-related fatigue in soccer players. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 43 n. 11: p. 2161-2170, 2011.

REILLY, T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. **Journal of sports sciences**, v. 15 n. 3: p. 257-263, 1997.

REILLY, T.;DRUST, B.;CLARKE, N. Muscle fatigue during football match-play. **Sports medicine**, v. 38 n. 5: p. 357-367, 2008.

REILLY, T.;GEORGE, K.;MARFELL-JONES, M.;SCOTT, M.;SUTTON, L.;WALLACE, J. How well do skinfold equations predict percent body fat in elite soccer players? **International journal of sports medicine**, v. 30 n. 08: p. 607-613, 2009.

REINKE, S.;KARHAUSEN, T.;DOEHNER, W.;TAYLOR, W.;HOTTENROTT, K.;DUDA, G. N.;REINKE, P.;VOLK, H.-D.;ANKER, S. D. The influence of recovery and training phases on body composition, peripheral vascular function and immune system of professional soccer players. **PloS One**, v. 4 n. 3: p. e4910, 2009.

RØKSUND, O. D.;KRISTOFFERSEN, M.;BOGEN, B. E.;WISNES, A.;ENGESETH, M. S.;NILSEN, A.-K.;IVERSEN, V. V.;MÆLAND, S.;GUNDERSEN, H. Higher drop in speed during a repeated sprint test in soccer players reporting former hamstring strain injury. **Frontiers in physiology**, v. 8 n.: p., 2017.

RUSSELL, M.;SHEARER, D.;COOK, C.;KILDUFF, L. Predictors Of Linear And Multidirectional Acceleration In Elite Soccer Players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. n.: p., 2017.

SANTOS-SILVA, P. R.;PEDRINELLI, A.;GREVE, J. M. D. A. Blood lactate and oxygen consumption in soccer players: comparison between different positions on the field. **MedicalExpress**, v. 4 n. 1: p., 2017.

SCOTT, A.;MALONE, J.;MORGANS, R.;BURGESS, D.;GREGSON, W.;MORTON, J.;DRUST, B. The relationship between physical match performance and 48-h post-game creatine kinase concentrations in English Premier League soccer players. **International journal of Sports Science & Coaching**, v. 11 n. 6: p. 846-852, 2016.

SCOTT, B. R.;LOCKIE, R. G.;KNIGHT, T. J.;CLARK, A. C.;JANSE DE JONGE, X. A. A comparison of methods to quantify the in-season training load of professional soccer players. **International journal of sports physiology and performance**, v. 8 n. 2: p. 195-202, 2013.

SILVA, J. R.;REBELO, A.;MARQUES, F.;PEREIRA, L.;SEABRA, A.;ASCENSÃO, A.;MAGALHÃES, J. Biochemical impact of soccer: an analysis of hormonal, muscle damage, and redox markers during the season. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 39 n. 4: p. 432-438, 2013.

SOUZA, V. A. F. A.;DE OLIVEIRA PIRES, F.;LIMA-SILVA, A. E.;BERTUZZI, R. RELAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO NO RUNNING-BASED ANAEROBIC SPRINT TEST (RAST) E A ALTURA DO SALTO VERTICAL, SALTO HORIZONTAL E AGILIDADE EM FUTEBOLISTAS. **Acta Brasileira do Movimento Humano**, v. 2 n. 1: p. 34-45, 2012.

STEVENS, T. G.;DE RUITER, C. J.;TWISK, J. W.;SAVELSBERGH, G. J.;BEEK, P. J. Quantification of in-season training load relative to match load in professional Dutch Eredivisie football players. **Science and Medicine in Football**, v. 1 n. 2: p. 117-125, 2017.

STØLEN, T.;CHAMARI, K.;CASTAGNA, C.;WISLØFF, U. Physiology of soccer. **Sports Medicine**, v. 35 n. 6: p. 501-536, 2005.

SUTTON, L.;SCOTT, M.;WALLACE, J.;REILLY, T. Body composition of English Premier League soccer players: Influence of playing position, international status, and ethnicity. **Journal of sports sciences**, v. 27 n. 10: p. 1019-1026, 2009.

THOMAS, J. R.;NELSON, J. K.;SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**, Artmed Editora 2009.

TØNNESSEN, E.;HEM, E.;LEIRSTEIN, S.;HAUGEN, T.;SEILER, S. Maximal aerobic power characteristics of male professional soccer players, 1989–2012. **International journal of sports physiology and performance**, v. 8 n. 3: p. 323-329, 2013.

TORREÑO, N.;MUNGUÍA-IZQUIERDO, D.;COUTTS, A.;DE VILLARREAL, E. S.;ASIAN-CLEMENTE, J.;SUAREZ-ARRONES, L. Relationship between external and internal loads of professional soccer players during full matches in official games using global positioning systems and heart-rate technology. **International journal of sports physiology and performance**, v. 11 n. 7: p. 940-946, 2016.

VARLEY, M. C.;GABBETT, T.;AUGHEY, R. J. Activity profiles of professional soccer, rugby league and Australian football match play. **Journal of sports sciences**, v. 32 n. 20: p. 1858-1866, 2014.

VIGH-LARSEN, J. F.;DALGAS, U.;ANDERSEN, T. B. Position-Specific Acceleration and Deceleration Profiles in Elite Youth and Senior Soccer Players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 32 n. 4: p. 1114-1122, 2018.

WELLS, K. F.;DILLON, E. K. The sit and reach—a test of back and leg flexibility. **Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation**, v. 23 n. 1: p. 115-118, 1952.

WISLØFF, U.;CASTAGNA, C.;HELGERUD, J.;JONES, R.;HOFF, J. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. **British journal of sports medicine**, v. 38 n. 3: p. 285-288, 2004.

WITTICH, A.;OLIVERI, M. B.;ROTEMBERG, E.;MAUTALEN, C. Body composition of professional football (soccer) players determined by dual X-ray absorptiometry. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 4 n. 1: p. 51-55, 2001.

ZAGO, M.;GIURIOLA, M.;SFORZA, C. Effects of a combined technique and agility program on youth soccer players' skills. **International journal of Sports Science & Coaching**, v. 11 n. 5: p. 710-720, 2016.

APÊNDICES

Apêndice 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Professor Dr. Raul Osiecki e Luiz Fernando Novack, aluno de pós-graduação da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando o Senhor, atleta de futebol, a participar do estudo intitulado “Valores normativos de características morfofisiológicas e perceptuais relacionados a carga de trabalho, *performance* e recuperação em atletas profissionais de futebol”. Neste estudo serão identificados parâmetros no que tange a testes de gordura corporal, capacidade física aeróbia, anaeróbia, flexibilidade e agilidade. Além de marcadores fisiológicos e perceptivos relacionados a carga de trabalho desempenho durante jogos oficiais, dano muscular, percepção de dor e recuperação após os mesmos. Esta pesquisa é importante para identificar o nível de condição física dos atletas, além de embasar o planejamento dos treinamentos a serem aplicados em uma equipe.

a) O objetivo desta pesquisa é identificar valores normativos de características morfofisiológicas e perceptuais relacionados a carga de trabalho, *performance* e recuperação em atletas profissionais de futebol.

b) Caso você participe da pesquisa, as avaliações serão realizadas em dois momentos, 1) realização de medidas corporais e testes físicos, 2) monitoramento da intensidade, carga de trabalho, dano muscular, percepção de dor e recuperação. No que tange aos testes físicos, serão realizados em dois dias: 1º) Avaliação de medidas corporais e teste de resistência aeróbia em esteira. Na avaliação antropométrica, serão avaliados o seu peso corporal e estatura, além da espessura de 9 dobras cutâneas (peitoral, bíceps, subescapular, tricipital, axilar, supra ilíaca, abdominal, coxa e panturrilha). Logo após este procedimento, será realizado o teste de resistência aeróbia que consiste em correr na esteira com velocidade inicial de 8km/h com incrementos progressivos de 1 km/h a cada minuto até a exaustão. Essas avaliações têm duração de 30 minutos cada, perfazendo o total de 60 minutos. 2º) Após 24h serão realizados os testes de flexibilidade, potência muscular e agilidade. Esses procedimentos têm duração total de 45 minutos. Em relação ao monitoramento da carga de trabalho, desempenho físico, dano muscular, percepção de dor e recuperação, caso você seja selecionado para participar desta etapa do estudo, será realizado no período de julho a dezembro de 2017. Onde serão monitorados 12 jogos oficiais por meio de aparelhos de GPS inseridos num colete que fica posicionado entre as escápulas na região das costas do atleta e que registra os movimentos realizados pelo mesmo. Além de avaliação da percepção subjetiva do esforço (PSE) logo após os jogos e da análise do dano muscular por meio do exame sanguíneo da enzima Creatina Kinase (CK), e escalas de percepção subjetiva da dor e recuperação coletados 40 horas após os jogos.

c) Para tanto você deverá comparecer no Centro de Estudos da *Performance* Física – CEPEFIS para realização das medidas corporais e testes físicos (avaliação antropométrica, teste de resistência aeróbia, flexibilidade, potência muscular e agilidade). O que levará aproximadamente 60 minutos no primeiro dia de avaliação e 45 minutos no próximo dia. Caso você tenha sido selecionado a participar da segunda fase do estudo, relacionada ao monitoramento da carga de trabalho e desempenho durante

jogos oficiais, dano muscular, percepção de dor e recuperação após as partidas, você deverá utilizar o equipamento de GPS durante os jogos e logo após os mesmos responder “Como foi o jogo?” utilizando a escala de percepção subjetiva de esforço e apresentar-se no Centro de *Performance* Física (CEPEFIS) 40 horas após as partidas para realização da avaliação do dano muscular, percepção de dor e recuperação. Esse procedimento tem duração de 15 minutos.

d) É possível que você experimente algum desconforto, principalmente relacionado aos testes físicos e jogos, que pode ocasionar fadiga e após dor muscular.

e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser micro lesões musculares provenientes de alguns testes físicos aplicados e jogos que serão monitorados, porém as atividades propostas já são de seu conhecimento e da sua rotina, e estas são consideradas danos musculares comuns provenientes em qualquer indivíduo praticante de futebol o qual você já participa frequentemente.

f) Os benefícios esperados com essa pesquisa são a identificação de valores normativos de testes morfológicos e físicos, marcadores fisiológicos e perceptivos relacionados a carga de trabalho e desempenho durante jogos oficiais, dano muscular, percepção de dor e recuperação após as partidas. Permitindo nortear o planejamento e controle das cargas de treinamento e nível de recuperação de futebolistas no sentido de atingir altos índices de treinamento e menores riscos de lesão.

g) Os pesquisadores Raul Osiecki e Luiz Fernando Novack responsáveis por este estudo poderão ser localizados no Centro de Estudos da *Performance* Física – CEPEFIS, no Departamento de Educação Física – DEF, na Universidade Federal do Paraná – UFPR, situado na Rua: Coração de Maria nº 92 – Campus Jardim Botânico – CEP: 80.210-132 – Curitiba/PR, telefone (41) 3360-4322 ou pelo e-mail lfnovack@hotmail.com, no horário 08:00-12:00 e 14:00-17:00 para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo. No que se refere aos resultados individuais dos procedimentos realizados para o estudo, lhe serão entregues em forma de relatório com as respectivas interpretações.

h) A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

i) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas (Orientador responsável, doutorando responsável e técnicos de laboratório). No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade**

j) O material obtido – amostras biológicas, questionários, imagens e vídeos – será utilizado unicamente para essa pesquisa e será destruído/descartado em ambiente propício informado pelo Departamento de Educação Física ao término do estudo, dentro de 1 ano para amostras biológicas e 4 anos para as outras.

k) As despesas necessárias para a realização da pesquisa não são de sua responsabilidade e você não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação

l) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.


m) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259.

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Curitiba, ____ de ____.

[Assinatura do Participante de Pesquisa ou Responsável Legal]

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'R. Osiecki', is written over a horizontal line.

Prof. Dr. Raul Osiecki

ANEXOS

ANEXO 1: ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO CR10 (BORG, 1982), MODIFICADA POR (FOSTER *et al.*, 2001).

Classificação	Descriptor
0	Repouso
1	Muito, Muito Fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um Pouco Difícil
5	Difícil
6	-
7	Muito Difícil
8	-
9	-
10	Máximo

ANEXO 2: ESCALA DE PERCEPÇÃO DE RECUPERAÇÃO (LAURENT *et al.*, 2011).

10	Muito bem recuperado / Altamente energético
9	
8	Bem recuperado / Um pouco energético
7	
6	Moderadamente recuperado
5	Adequadamente recuperado
4	Pouco recuperado
3	
2	Não bem recuperado / um pouco cansado
1	
0	Muito mal recuperado / extremamente cansado

ANEXO 3: ESCALA VISUAL ANALÓGICA DE DOR (PRICE *et al.*, 1983)



ANEXO 4: DISTRIBUIÇÃO DE PERCENTIS (n=122)

Percentil	Idade, anos	Estatura, cm	Peso, kg	%G	MCG, kg	MCM, kg	Flexão de tronco, cm	Flexão de MMII, graus	Impulsão Vertical, cm	Agilidade, s	FC _{Lim} , bpm	VEL _{Lim} , km.h ⁻¹	(continua)	
													VO _{2máx} , mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹	VO _{2Lim} , mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹
1	17,60	168,20	65,01	9,90	6,60	58,40	9,34	60,00	28,38	4,40	147	13,00	42,60	42,60
2	17,91	168,20	66,32	9,91	6,71	59,44	10,68	60,00	31,23	4,40	151	13,00	45,33	45,33
3	19,00	168,50	67,10	10,00	6,90	60,31	14,00	63,95	31,71	4,40	152	13,12	46,77	46,77
4	19,11	168,50	67,82	10,00	6,91	60,58	15,44	65,00	31,98	4,40	153	13,24	47,27	47,27
5	19,22	168,50	69,12	10,10	7,20	62,22	18,00	71,50	33,32	4,43	154	13,39	47,58	47,58
6	19,40	169,80	69,74	10,22	7,30	62,50	18,52	75,00	33,51	4,48	154	13,65	48,07	48,07
7	19,60	169,80	70,60	10,30	7,30	63,00	19,38	75,00	33,70	4,50	156	13,90	48,60	48,60
8	19,62	170,50	71,10	10,40	7,32	63,12	20,00	75,00	33,70	4,50	159	13,99	48,65	48,65
9	19,80	170,50	71,63	10,43	7,40	63,33	21,00	75,00	33,90	4,50	160	14,15	49,00	49,00
10	19,83	170,50	71,70	10,50	7,50	63,50	21,00	75,00	34,11	4,50	161	14,20	49,09	49,09
11	20,03	170,50	71,93	10,53	7,63	63,63	21,74	75,00	34,81	4,50	162	14,20	49,10	49,10
12	20,20	171,93	72,27	10,60	7,80	64,00	22,00	75,80	35,08	4,50	163	14,30	49,44	49,44
13	20,30	172,70	72,54	10,60	7,84	64,24	22,00	80,00	35,20	4,50	163	14,50	49,83	49,83
14	20,30	173,00	72,80	10,70	8,00	64,40	22,38	80,00	35,40	4,50	165	14,50	50,05	50,05
15	20,45	173,00	72,90	10,70	8,10	64,50	22,50	80,00	35,45	4,50	165	14,50	50,14	50,14
16	20,70	173,00	73,00	10,80	8,10	64,60	22,72	80,00	35,50	4,54	166	14,50	50,20	50,20
17	20,85	173,50	73,20	10,80	8,15	64,60	24,56	80,00	35,59	4,58	166	14,50	50,20	50,20
18	20,95	173,50	73,35	10,85	8,20	64,85	25,00	80,00	35,81	4,60	166	14,55	50,20	50,20
19	21,00	173,50	73,50	10,90	8,20	65,00	25,00	80,00	35,90	4,60	167	14,60	50,29	50,29
20	21,10	173,50	73,80	10,90	8,30	65,16	25,80	80,00	36,14	4,60	168	14,60	50,54	50,54
21	21,30	173,50	73,86	10,90	8,30	65,26	26,07	80,00	36,63	4,60	168	14,62	50,67	50,67
22	21,63	173,50	74,17	11,00	8,40	65,40	26,74	80,00	37,10	4,60	168	14,88	50,87	50,87
23	22,40	173,85	74,50	11,00	8,50	65,40	27,41	80,00	37,10	4,60	169	14,90	51,00	51,00
24	22,50	174,00	74,84	11,00	8,50	65,60	28,00	80,00	37,15	4,60	169	14,90	51,00	51,00

ANEXO 4: DISTRIBUIÇÃO DE PERCENTIS (n=122)

Percentil	Idade, anos	Estatura, cm	Peso, kg	%G	MCG, kg	MCM, kg	Flexão de tronco, cm	Flexão de MMII, graus	Impulsão Vertical, cm	Agilidade, s	FC _{Lim} , bpm	VEL _{Lim} , km.h ⁻¹	(continuação)	
													VO _{2máx} , mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹	VO _{2máx} , mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹
25	22,60	174,80	75,00	11,10	8,60	65,80	28,00	81,25	37,65	4,60	170	14,90	51,10	51,10
26	22,70	175,19	75,10	11,10	8,70	65,80	28,00	85,00	37,80	4,60	170	14,90	51,43	51,43
27	22,88	175,30	75,18	11,10	8,80	65,90	28,18	85,00	37,90	4,60	170	14,92	51,61	51,61
28	22,90	175,47	75,40	11,20	8,80	66,10	29,00	85,00	38,16	4,60	170	15,00	51,97	51,97
29	22,90	176,00	75,60	11,20	8,80	66,20	29,00	85,00	38,57	4,60	171	15,00	52,08	52,08
30	23,00	176,00	75,70	11,30	8,90	66,20	29,20	85,00	39,23	4,60	171	15,00	52,45	52,45
31	23,10	176,00	75,89	11,30	8,90	66,30	30,00	85,00	39,61	4,63	171	15,00	52,72	52,72
32	23,20	176,00	76,10	11,40	9,00	66,40	30,00	85,00	39,81	4,67	171	15,00	52,90	52,90
33	23,30	176,00	76,20	11,40	9,00	66,50	30,61	85,00	40,06	4,70	171	15,00	53,00	53,00
34	23,40	176,20	76,60	11,60	9,10	66,70	31,00	85,00	40,10	4,70	172	15,00	53,00	53,00
35	23,41	176,20	76,81	11,60	9,11	66,90	31,00	85,00	40,30	4,70	173	15,02	53,08	53,08
36	23,61	176,22	77,00	11,70	9,20	66,90	31,62	85,00	40,33	4,70	173	15,19	53,50	53,50
37	23,80	176,50	77,00	11,71	9,30	67,00	32,00	85,00	40,40	4,70	174	15,28	53,59	53,59
38	23,91	177,00	77,10	11,80	9,30	67,21	32,46	85,00	40,40	4,70	174	15,30	53,93	53,93
39	24,12	177,00	77,12	11,90	9,30	67,40	33,00	85,00	40,50	4,70	174	15,30	54,00	54,00
40	24,20	177,00	77,30	12,00	9,40	67,50	33,00	85,00	40,80	4,70	174	15,38	54,00	54,00
41	24,30	177,50	77,40	12,00	9,42	67,70	33,00	85,00	40,89	4,70	174	15,50	54,15	54,15
42	24,40	177,50	77,63	12,10	9,50	67,78	33,50	85,00	41,46	4,70	175	15,50	54,38	54,38
43	24,50	177,50	77,73	12,10	9,50	68,16	33,81	85,00	41,97	4,70	176	15,50	54,58	54,58
44	24,70	178,00	77,90	12,13	9,60	68,30	34,00	89,60	42,00	4,70	176	15,58	54,83	54,83
45	24,70	178,00	78,10	12,30	9,60	68,57	34,15	90,00	42,04	4,70	177	15,60	55,00	55,00
46	24,80	178,80	78,21	12,30	9,70	68,80	34,50	90,00	42,27	4,72	178	15,60	55,00	55,00
47	24,80	178,80	78,54	12,40	9,70	68,84	34,50	90,00	42,48	4,76	178	15,60	55,00	55,00

ANEXO 4: DISTRIBUIÇÃO DE PERCENTIS (n=122)

Percentil	Idade, anos	Estatura, cm	Peso, kg	%G	MCG, kg	MCM, kg	Flexão de tronco, cm	Flexão de MMII, graus	Impulsão Vertical, cm	Agilidade, s	FC _{Lim} , bpm	VEL _{Lim} , km.h ⁻¹	(continuação)	
													VO _{2máx} , mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹	VO _{2máx} , mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹
48	24,84	178,80	78,90	12,40	9,74	69,00	35,00	90,00	42,70	4,80	178	15,68	55,00	55,00
49	24,90	179,50	79,34	12,40	9,80	69,10	35,00	90,00	42,94	4,80	178	15,90	55,00	55,00
50	24,95	179,50	79,65	12,40	9,90	69,20	35,00	90,00	43,65	4,80	178	15,90	55,00	55,00
51	25,00	179,50	79,85	12,50	9,90	69,20	35,17	90,00	43,70	4,80	178	15,90	55,04	55,04
52	25,10	179,61	79,96	12,50	10,06	69,60	35,84	90,00	43,80	4,80	178	15,90	55,16	55,16
53	25,20	180,00	80,00	12,50	10,10	69,78	36,00	90,00	43,92	4,80	178	15,96	55,37	55,37
54	25,30	180,00	80,36	12,60	10,16	70,16	36,00	90,00	44,00	4,80	178	16,00	55,71	55,71
55	25,30	180,00	80,63	12,60	10,20	70,20	36,00	90,00	44,07	4,80	178	16,00	55,80	55,80
56	25,40	180,00	80,87	12,70	10,20	70,37	36,00	90,00	44,36	4,80	178	16,00	55,88	55,88
57	25,40	180,00	81,00	12,70	10,30	70,70	36,00	90,00	44,42	4,80	179	16,00	55,97	55,97
58	25,57	180,00	81,10	12,80	10,30	70,80	36,72	90,00	44,74	4,80	179	16,00	56,12	56,12
59	25,78	180,00	81,20	12,80	10,38	70,80	37,00	90,00	45,29	4,80	179	16,15	56,25	56,25
60	26,10	180,50	81,30	12,90	10,40	71,08	37,00	90,00	45,58	4,80	180	16,20	56,42	56,42
61	26,20	180,50	81,50	12,90	10,40	71,20	37,00	90,00	46,10	4,80	180	16,25	56,63	56,63
62	26,92	180,59	81,70	12,90	10,50	71,30	37,00	90,00	46,20	4,80	180	16,30	56,70	56,70
63	27,10	180,60	81,89	12,99	10,50	71,50	37,00	90,00	46,50	4,80	180	16,30	56,72	56,72
64	27,29	182,50	82,09	13,00	10,60	71,60	37,00	90,00	46,50	4,80	180	16,30	56,99	56,99
65	27,40	182,50	82,20	13,10	10,60	71,80	37,50	90,00	46,69	4,80	180	16,30	57,00	57,00
66	27,50	182,50	82,30	13,10	10,60	71,90	37,50	90,00	46,84	4,80	180	16,30	57,00	57,00
67	27,60	183,00	82,40	13,10	10,70	72,00	37,50	90,00	47,04	4,80	180	16,30	57,00	57,00
68	27,70	183,00	82,71	13,20	10,80	72,30	37,50	90,02	47,23	4,80	180	16,30	57,00	57,00
69	28,00	183,50	83,00	13,30	10,80	72,50	37,73	90,17	47,30	4,80	180	16,30	57,00	57,00
70	28,11	183,50	83,10	13,30	10,90	72,70	38,00	90,95	47,40	4,82	181	16,34	57,06	57,06
71	28,41	183,50	83,51	13,40	10,90	72,81	38,00	95,00	47,40	4,87	181	16,50	57,20	57,20

ANEXO 4: DISTRIBUIÇÃO DE PERCENTIS (n=122)

Percentil	Idade, anos	Estatura, cm	Peso, kg	%G	MCG, kg	MCM, kg	Flexão de tronco, cm	Flexão de MMII, graus	Impulsão Vertical, cm	Agilidade, s	FC _{Lim} , bpm	VEL _{Lim} , km.h ⁻¹	(continuação)	
													VO _{2máx} , mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹	VO _{2máx} , mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹
72	28,72	183,70	83,80	13,40	11,00	73,10	38,00	95,00	47,51	4,90	181	16,50	57,22	
73	28,86	183,70	83,92	13,42	11,10	73,20	38,00	95,00	47,60	4,90	181	16,50	57,39	
74	29,20	183,70	84,04	13,50	11,10	73,30	38,00	95,00	47,62	4,90	181	16,50	57,49	
75	29,30	184,00	84,23	13,50	11,20	73,50	38,00	95,00	48,73	4,90	181	16,50	57,73	
76	29,50	184,00	84,60	13,60	11,30	73,60	38,00	95,00	48,90	4,90	181	16,54	57,93	
77	29,70	184,50	84,73	13,60	11,43	73,83	38,50	95,00	49,00	4,90	182	16,60	58,00	
78	29,83	184,50	85,03	13,60	11,50	74,10	38,50	95,00	49,38	4,90	182	16,60	58,00	
79	29,90	184,50	85,34	13,70	11,60	74,20	38,50	95,00	49,60	4,90	182	16,60	58,00	
80	30,34	185,10	85,68	13,80	11,70	74,30	38,50	95,00	49,68	4,90	183	16,60	58,00	
81	30,69	185,10	86,00	13,90	11,94	74,43	38,77	95,00	49,99	4,90	183	16,80	58,00	
82	30,95	185,10	86,25	14,00	12,10	74,80	39,00	95,00	50,19	4,90	183	16,90	58,00	
83	31,35	186,00	86,50	14,10	12,35	74,95	39,00	95,00	51,00	4,92	183	16,90	58,26	
84	31,70	186,52	86,90	14,25	12,45	75,10	39,00	95,00	51,06	4,96	183	16,90	58,68	
85	32,06	187,00	87,30	14,30	12,66	75,30	39,45	95,25	51,20	5,00	185	16,90	58,93	
86	32,30	187,10	87,75	14,36	12,76	75,40	39,50	99,90	51,51	5,00	187	16,90	59,00	
87	32,46	187,10	88,06	14,50	12,80	75,74	39,79	100,00	52,01	5,00	187	16,98	59,04	
88	32,56	187,10	88,36	14,66	12,86	76,23	40,00	100,00	53,40	5,00	187	17,20	59,23	
89	32,60	188,20	89,04	14,90	13,00	76,57	40,00	100,00	53,89	5,00	187	17,30	59,82	
90	32,80	188,20	90,19	15,00	13,07	77,46	40,00	103,50	54,17	5,04	187	17,42	61,00	
91	32,97	188,30	91,07	15,25	13,27	78,67	40,47	105,00	54,39	5,09	188	17,63	61,00	
92	33,48	189,00	91,65	15,30	13,38	79,48	41,00	107,80	55,42	5,10	189	17,72	61,18	
93	33,58	189,00	92,00	15,58	13,58	79,60	41,00	110,00	55,58	5,10	191	17,90	61,82	
94	33,80	189,00	93,70	15,60	13,88	80,20	41,96	110,00	56,01	5,12	191	17,90	62,00	
95	33,99	189,50	94,79	15,70	14,09	81,18	42,30	110,00	56,80	5,17	191	17,90	62,44	

ANEXO 4: DISTRIBUIÇÃO DE PERCENTIS (n=122)

Percentil	Idade, anos	Estatura, cm	Peso, kg	%G	MCG, kg	MCM, kg	Flexão de tronco, cm	Flexão de MMII, graus	Impulsão Vertical, cm	Agilidade, s	FC _{Lim} , bpm	VEL _{Lim} , km.h ⁻¹	(conclusão)	
													VO _{2máx} , mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹	VO _{2máx} , mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹
96	34,19	189,50	99,79	15,89	14,38	85,89	43,32	110,00	57,04	5,25	194	18,07	63,28	63,28
97	34,49	191,00	100,10	16,19	14,59	87,37	43,99	111,05	57,78	5,39	198	18,24	64,10	64,10
98	35,55	191,00	100,99	16,78	15,09	88,20	44,66	115,00	58,56		201	18,38	65,05	65,05
99	35,80	191,00	101,89	17,29	15,40	88,70	45,66		60,86					

%G - Percentual de gordura corporal; MCG -Massa Corporal de Gordura; MCM - Massa Corporal Magra; FC_{Lim} - Frequência cardíaca no limiar; VEL_{Lim} - Velocidade de limiar; VO_{2máx} - Consumo máximo de oxigênio